

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.07.2026 14:14:52  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса  
Лумумбы»**

**Институт фармации и биотехнологии**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

(наименование дисциплины/практики)

**Оценочные материалы рекомендованы МССН для направления  
подготовки/специальности:**

#### **18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины/практики ведется в рамках реализации основной  
профессиональной образовательной программы (ОП ВО,  
профиль/специализация):**

#### **ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФАРМАЦИИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**Москва, 2027**

# **1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/ПРАКТИКЕ**

1.1. Текущий контроль успеваемости и самостоятельной работы студентов по дисциплине «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ» предполагает устный опрос, тестирование обучающихся по вопросам, определяющим уровень знаний материала темы занятия.

**А) Движущей силой процесса теплопередачи является:**

Варианты ответов

- разность температур;
- разность давлений;
- разность скоростей движения теплоносителей;
- разность значений коэффициентов теплоотдачи;
- разность значений коэффициентов теплопроводности.

Вопрос 2

**Наиболее выгодным направлением движения теплоносителей является:**

Варианты ответов

- прямоток;
- противоток;
- перекрёстный ток;
- смешанный ток;
- вибрационный ток.

Вопрос 3

**Теплопроводность характерна для:**

Варианты ответов

- пластичных масс;
- жидких сред;
- воздушных потоков;
- твёрдых тел;
- газообразных потоков;

Вопрос 4

**Коэффициент теплопроводности есть величина обратная:**

Варианты ответов

- расходу пара;
- давлению;
- температуре;
- толщине стенки;
- уровню

Вопрос 5

**Лучеиспускательная способность тела зависит от:**

Варианты ответов

- размеров тела;
- положения тела в пространстве;
- угла падения света;
- формы тела
- температуры поверхности тела;

Вопрос 6

**Способы распространения тепловой энергии.**

Варианты ответов

- циркуляцией потоков;
- массообменном;
- теплопередачей, вихревыми потоками;
- теплопроводностью, теплопередачей, теплоотдачей;
- лучеиспусканием, движением среды.

Вопрос 7

**Конвекция бывает:**

Варианты ответов

- вынужденной и естественной;
- за счёт разности давлений;
- за счёт разности уровней;
- за счёт разности температур;
- только естественной.

Вопрос 8

**Способы распространения тепловой энергии.**

Варианты ответов

- массообменном
- циркуляцией потоков
- теплопроводностью, теплопередачей, теплоотдачей
- теплопередачей, вихревыми потоками
- лучеиспусканием, движением среды

Вопрос 9

**В тепловых процессах тепло передаётся самопроизвольно:**

Варианты ответов

- от холодного потока к горячему потоку;
- от воздушной среды к дымовым газам;
- от токов высокой частоты к токам низкой частоты;
- от горячего потока к холодному потоку;
- от холодной воды к водяному пару.

Вопрос 10

**Что такое пыль и дым?**

Варианты ответов

- Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенных друг в друге;
- Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
- Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой;
- Системы, состоящие из жидкости и распределенных в нем твердых частиц
- Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

Вопрос 11

**Что такое процесс отстаивания?**

Варианты ответов

- Разделение неоднородных систем под действием вакуума.
- Разделение неоднородных систем под действием давления;
- Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.
- Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
- Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;

Вопрос 12

**Что такое процесс фильтрования?**

Варианты ответов

- Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил;
- Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
- Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
- Разделение неоднородных систем под действием температуры;
- Разделение неоднородных систем под действием объема.

Вопрос 13

**Что такое процесс центрифигурирования и сепарирования?**

Варианты ответов

- Разделение неоднородных систем под действием объема тяжести.
- Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.
- Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
- Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
- Разделение неоднородных систем под действием напора жидкости;

Вопрос 14

**Что такое тепловые процессы ?**

Варианты ответов

- Перенос тепла от более нагретого тела к менее нагретому.
- Перенос энергии в форме тепла, происходящий между телами, имеющую различную температуру.
- Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц
- Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн.
- Изменение температуры под влиянием окружающей среды.

Вопрос 15

**Что такое теплопередача ?**

Варианты ответов

- Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.
- Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.
- Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа или жидкости.
- Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.
- Перенос энергии в форме тепла, происходящий между телами на расстоянии.

Вопрос 16

**Что такое теплопроводность ?**

Варианты ответов

- Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.
- Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.
- Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.
- Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.
- Перенос тепла от нагретого тела в окружающую среду.

Вопрос 17

**Коэффициент теплопроводности есть величина обратная:**

Варианты ответов

- толщине стенки
- температуре;
- уровню;
- давлению;
- расходу пара;

Вопрос 18

**Что такое производительность насоса?**

Варианты ответов

- Объем жидкости, всасываемой насосом в единицу времени.
- Объем жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод в единицу времени.
- Масса жидкости, поданной насосом в напорную емкость.
- Сумма объемов жидкости, подаваемой в напорную емкость и теряемой через сальник насоса и неплотности в соединениях трубопроводов.
- Напор насоса – удельная энергия, сообщаемая насосом единице

Вопрос 19

**Какое из определений напора является правильным?**

Варианты ответов

- Напор насоса – удельная энергия, сообщаемая насосом единице объема перекачиваемой жидкости.
- Это высота, на которую перекачивают жидкость.
- Напор насоса - удельная энергия, сообщаемая 1кг. жидкости в насосе и выраженная в м столба перекачиваемой жидкости
- Это величина, равная разности давлений в напорной и приемной емкостях.
- Чем больше диаметр, тем более крутой является характеристика.

Вопрос 20

**Зависит ли напор насоса от плотности перекачиваемой жидкости?**

Варианты ответов

- Не зависит
- Не зависит от плотности, но зависит от вязкости перекачиваемой жидкости
- Зависит при перекачивании жидкости тяжелее воды
- Зависит
- Зависит от плотности жидкости

*оценки тестирования:*

71-79% правильных ответов – удовлетворительно.

80-89% правильных ответов – хорошо.

90% и выше – отлично.

**В) Вопросы для самоконтроля:**

- 1 Тепловые процессы и аппараты. Их роль.
- 2 Виды теплообмена. Тепловые балансы.
- 3 Перенос тепла теплопроводностью. Уравнение закона Фурье.
- 4 Дифференциальное уравнение Фурье.
- 5 Перенос тепла теплопроводностью в одно- и многослойных плоских стенках.
- 6 Перенос тепла теплопроводностью в одно- и многослойных цилиндрических стенках.
- 7 Механизм переноса тепла при конвективном теплообмене.

- 8 Уравнение теплоотдачи.
- 9 Дифференциальное уравнение конвективного переноса тепла Фурье-Кирхгофа.
- 10 Критерии теплового подобия.
- 11 Общий вид критериальных уравнений для расчета коэффициента теплоотдачи.
- 12 Теплоотдача, не сопровождающаяся изменением агрегатного состояния теплоносителя.
- 13 Теплоотдача при конденсации пара.
- 14 Теплоотдача при кипении жидкости.
- 15 Лучистый теплообмен. Сложный теплообмен.
- 16 Основное уравнение теплопередачи.
- 17 Взаимосвязь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи.
- 18 Движущая сила теплообмена. Средняя движущая сила теплопередачи и ее определение.
- 19 Классификация промышленных теплоносителей и требования, предъявляемые к ним.
- 20 Основные греющие теплоносители и методы их использования.
- 21 Основные охлаждающие теплоносители и методы их использования.
- 22 Основы методики расчета поверхностных теплообменников.
- 23 Классификация теплообменников.
- 24 Одноходовые кожухотрубчатые теплообменники с неподвижным креплением труб. Конструкция, принцип действия и область применения.
- 25 Многоходовые кожухотрубчатые теплообменники. Конструкции, принцип действия и область применения

*Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:*

Дополнительное средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., для дополнения неполноценного ответа по основному материалу курса лекций.

«Зачтено» - ответ четко выстроен, рассказывается, объясняется суть работы; автор понимает материал, прекрасно в нем ориентируется и отвечает на вопросы; показано владение научным и специальным аппаратом; четкость выводов по теме.

«Не зачтено» - рассказывается, но не объясняется суть или зачитывается; имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена, отвечает плохо и неграмотно; докладчик не может ответить на большинство вопросов.

## **2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/ПРАКТИКЕ**

### **2.1. Перечень оцениваемых компетенций с указанием индикаторов их достижения.**

| Перечень оцениваемых компетенций | Индикаторы достижения компетенций |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| ОПК-4                            | ОПК-4.2                           |
| ПК-3                             | ПК-3.1; ПК-3.2                    |
| ПК-4                             | ПК-4.3                            |

### **2.2. Шкала и критерии оценивания контроля обучающихся при промежуточной аттестации**

Аттестационное испытание проводится в форме ЭКЗАМЕНА, в форме устного ответа на вопросы.

*Шкала и критерии оценивания ответа на экзамене:*

«Отлично» – пороговый или высокий уровень сформированности профессиональных компетенций, высокий уровень знаний, высокая степень выполнения практических навыков, активный подход к решению профессиональных задач разной степени сложности, предусмотренных программой в соответствии с профессиональным стандартом и/или квалификационными характеристиками.

«Хорошо» – пороговый или высокий уровень сформированности компетенций, адекватный уровень знаний, адекватная степень выполнения практических навыков, адекватная способность к решению стандартных профессиональных задач, предусмотренных программой в соответствии с профессиональным стандартом и/или квалификационными характеристиками.

«Удовлетворительно» – пороговый уровень сформированности компетенций, уровня знаний и степени выполнения практических навыков достаточно для решения типовых профессиональных задач, предусмотренных программой обучения в соответствии с профессиональным стандартом и/или квалификационными характеристиками.

«Неудовлетворительно» – пороговый или ниже уровень сформированности компетенций, уровня знаний и степени выполнения практических навыков недостаточно для решения типовых профессиональных задач, предусмотренных программой в соответствии с профессиональным стандартом и/или квалификационными характеристиками.

### **2.3. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой:

1. Многоходовые кожухотрубчатые теплообменники.
2. Конструкции, принцип действия и область применения.
3. Кожухотрубчатые теплообменники с линзовыми компенсаторами.
4. Конструкции, принцип действия и область применения.
5. Кожухотрубчатые теплообменники с U-образными трубами. Конструкции, принцип действия и область применения.
6. Кожухотрубчатые теплообменники с плавающей головой. Конструкции, принцип действия и область применения.
7. Двухтрубные (типа «труба в трубе») теплообменники. Конструкции, принцип действия и область применения.
8. Пластинчатые теплообменники. Конструкции, принцип действия и область применения.
9. Теплообменники смешения. Их общая характеристика, область применения, достоинства и недостатки.
10. Барометрический конденсатор. Конструкция, принцип действия и область применения.
11. Выпаривание, характеристика и назначение процесса. Методы выпаривания.
12. Материальный баланс выпарного аппарата.
13. Температурные потери (депрессии) при выпаривании и их определение. Расчет температуры кипения раствора в выпарном аппарате.
14. Тепловой баланс выпарного аппарата. Определение расхода греющего пара.
15. Движущая сила выпаривания (полезная разность температур). Связь ее с общей разностью температур.
16. Обоснование оптимального числа корпусов выпарной установки.

17. Классификация выпарных аппаратов и установок.
18. Порядок расчета выпарного аппарата.
19. Пленочные трубчатые выпарные аппараты. Конструкции, принцип
20. действия и область применения.
21. Вертикальные трубчатые выпарные аппараты с естественной направленной циркуляцией раствора и его кипением в зоне нагрева. Конструкции, принцип действия и область применения.
22. Вертикальные трубчатые выпарные аппараты с естественной направленной циркуляцией раствора и вынесенной зоной кипения. Конструкции, принцип действия и область применения.
23. 44 Вертикальные трубчатые выпарные аппараты с принудительной циркуляцией раствора. Конструкции, принцип действия и область применения.
24. 45 Барботажные выпарные аппараты. Конструкции, принцип действия и область применения.
25. Роторные пленочные выпарные аппараты. Конструкции, принцип действия и область применения.
26. Прямоточные многокорпусные выпарные установки. Конструкции, принцип действия и область применения.
27. Массообменные процессы и аппараты, их роль и классификация.
28. Способы выражения состава фаз при описании массообменных процессов.
29. Равновесие при массопередаче. Законы равновесия. Уравнение равновесной линии.
30. Материальный баланс массообменного процесса (аппарата). Рабочая линия процесса.
31. Перенос вещества молекулярной диффузией. Первый и второй законы Фика.
32. Конвективный массообмен. Дифференциальное уравнение переноса вещества при конвективном массообмене.
33. Механизм конвективного переноса вещества при массоотдаче и массопередаче.
34. Уравнение массоотдачи.
35. Критерии диффузионного подобия.
36. Общий вид критериальных уравнений для расчета коэффициентов массоотдачи.
37. Массопередача. Основное уравнение массопередачи.
38. Взаимосвязь коэффициентов массопередачи и массоотдачи.
39. Движущая сила массоотдачи и массопередачи. Определение средней движущей силы массопередачи.
40. Определение поперечного сечения массообменного аппарата.
41. Расчет массообменных аппаратов с использованием основного уравнения массопередачи.
42. Расчет массообменных аппаратов с непрерывным контактом фаз. Высота и число единиц переноса и их определение.
43. Расчет массообменных аппаратов с дискретным (ступенчатым) контактом фаз. Эффективность ступени контакта фаз. Теоретическая и действительная
44. ступени контакта и определение их числа.
45. Абсорбция. Характеристика процесса и его применение.
46. Равновесие при абсорбции.
47. Материальный баланс абсорбера. Рабочая линия абсорбера.
48. Расчет минимального и оптимального расходов абсорбента.
49. Требования, предъявляемые к абсорбентам.
50. Классификация абсорберов. Основные рекомендации по выбору типа абсорбера.
51. Порядок расчета абсорбера.
52. Насадочные абсорберы. Конструкции, принцип действия и область
53. применения.
54. Типы насадок для массообменных аппаратов, их характеристики и выбор.
55. Режимы работы насадочных абсорберов. Основы их гидродинамических расчетов.

56. Абсорберы с тарелками без сливных устройств. Конструкции, принцип действия и область применения.
57. Провальные тарелки. Конструкции, принцип действия и область применения.
58. Абсорберы с тарелками со сливными устройствами. Конструкции, принцип действия и область применения.
59. Ситчатые тарелки. Конструкции, принцип действия и область применения.
60. Колпачковые тарелки. Конструкции, принцип действия и область применения.
61. Клапанные тарелки. Конструкции, принцип действия и область применения.
62. Основы гидродинамического расчета тарельчатых абсорберов.
63. Распыливающие абсорберы. Конструкции, принцип действия и область применения.
64. Перегонка и ректификация. Общая характеристика процессов. Их роль и применение.
65. Равновесие в системе пар – жидкость. Фазовые диаграммы для описания равновесия бинарных смесей.
66. Установка для простой фракционной перегонки. Конструкция, принцип действия и область применения.
67. Материальный баланс простой перегонки.
68. Материальный баланс процесса ректификации.
69. Рабочие линии ректификационной колонны и их построение на  $x - y$ -диаграмме.
70. Флегмовое число, расчет его минимального и оптимального значений.
71. Тепловые расчеты ректификационной установки (определение тепловых мощностей дефлегматора и испарителя).
72. Порядок расчета ректификационной колонны (установки).
73. Устройство и принцип действия тарельчатых ректификационных колонн.
74. Устройство и принцип действия насадочных ректификационных колонн.
75. Установка для непрерывной ректификации бинарной смеси. Конструкция, принцип действия и область применения.
76. Установки многокомпонентной ректификации. Конструкции, принцип действия и область применения.
77. Сушка. Общая характеристика процесса. Его роль. Классификация методов сушки.
78. Виды связи влаги с материалом. Методы ее удаления.
79. Конвективная сушка. Сушительные агенты и требования к ним. Параметры влажного воздуха и отображение их на  $I - x$ -диаграмме.
80. Материальный и тепловой балансы конвективной сушилки (простойсушильный вариант). Теоретическая и действительная сушилка.
81. Отображение их рабочих линий теоретической и действительной сушилок на  $I - x$ -диаграмме.
82. Варианты конвективной сушки. Сушка топочными газами.
83. Варианты конвективной сушки. Сушка с частичной рециркуляцией сушильного агента.
84. Движущая сила сушки и способы ее выражения. Кинетика сушки.
85. Классификация сушилок. Критерии выбора сушилок и режима сушки.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры фармации и  
биотехнологии

*Должность, БУП*

Зубков А.В.

*Подпись*

*Фамилия И.О.*

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор института фармации  
и биотехнологии

*Наименование БУП*

Ромащенко В.А.

*Подпись*

*Фамилия И.О.*