

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 12:58:36
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864d48641

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан химического факультета
д.х.н., проф. Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Процессы и аппараты

Направление подготовки/специальность	04.03.01 Химия
Направленность (профиль)/специализация	Неорганическая и аналитическая химия
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2026
Реализуется	5-6 семестрах

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Процессы и аппараты» предназначен для формирования у студентов специальности 04.03.01 Химия компетенции: УК-1, ОПК-3

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Процессы и аппараты» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Неорганическая и аналитическая химия».

3. Разработчик (и):

Овчаров С.Н., профессор кафедры физической химии, д-р.т.н., проф.

4. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы:

Председатель Аксенов Николай Александрович, зав. кафедрой органической химии

Члены комиссии: Гришин Игорь Юрьевич, доцент кафедры органической химии.

Уклеина Ирина Юрьевна, доцент кафедры аналитической химии

Представитель организации-работодателя – Ивакин В.А., заместитель генерального директора по общим вопросам и развитию ООО «Нижегороднефтегазпроект»

Экспертное заключение фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Неорганическая и аналитическая химия» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Процессы и аппараты»

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
УК-1				
ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику на основе системного подхода.	Не понимает базовые принципы обработки данных, возможности и ограничения современных интеллектуальных систем.	Слабо понимает базовые принципы обработки данных, возможности и ограничения современных интеллектуальных систем.	Понимает базовые принципы обработки данных, возможности и ограничения современных интеллектуальных систем.	Знает базовые принципы обработки данных, возможности и ограничения современных интеллектуальных систем.
ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации.	Не может использовать научные и образовательные ресурсы сети Интернет для изучения свойств веществ и процессов с учетом основных требований профессиональной деятельности.	Допускает ошибки в использовании научных и образовательных ресурсов сети Интернет для изучения свойств веществ и процессов с учетом основных требований профессиональной деятельности.	В основном правильно использует научные и образовательные ресурсы сети Интернет для изучения свойств веществ и процессов с учетом основных требований профессиональной деятельности.	Использует научные и образовательные ресурсы сети Интернет для изучения свойств веществ и процессов с учетом основных требований профессиональной деятельности.
ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений	Не умеет решать задачи обработки данных, подбирать	Допускает ошибки в решении задач обработки данных, подбирать информационные технологии	В основном правильно решает задачи обработки данных, подбирать	Умеет анализировать задачу обработки данных, подбирать информационные технологии искусственного

проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.	информационные технологии искусственного интеллекта для решения ее базовых составляющих.	искусственного интеллекта для решения ее базовых составляющих.	информационные технологии искусственного интеллекта для решения ее базовых составляющих.	интеллекта для решения ее базовых составляющих.
---	--	--	--	---

ОПК-3

ИД-1 ОПК-3 Обладает базовыми знаниями расчётно-теоретических методов	Не обладает базовыми знаниями расчётно-теоретических методов в профессиональной деятельности.	Слабо понимает теорию искусственных нейронных сетей. Делает ошибки, которые способен исправить после указаний на ошибку преподавателем.	Демонстрирует базовые знания в области информационных технологий обработки данных с незначительными ошибками.	Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий и программирования.
ИД-2 ОПК-3 Умение применять расчётно-теоретические методы.	Не умеет применять расчётно-теоретические методы в профессиональной деятельности	Допускает ошибки в применении вычислительных методов для решения задач химической направленности, включая работу со специализированным программным обеспечением.	В основном правильно применяет вычислительные методы для решения задач химической направленности, включая работу со специализированным программным обеспечением.	Умеет использовать современные вычислительные методы для решения задач химической направленности, включая работу со специализированным программным обеспечением и базами данных профессионального назначения.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		5 семестр	
1.	б)	Выражение напора действующего насоса: а) $H = P_M + P_B + h_0$. б) $H = (P_M + P_B) / \gamma + H_{BC} + H_H$. в) $H = (P_M + P_B) / \gamma + h_0$. г) $H = (P_M + P_B) / \gamma + h_{П.ВС} + h_{П.Н.}$	УК – 1
2.	1-с 2-б 3-а	Установите соответствие: 1) Слепая огнестрельная рана 2) Касательная огнестрельная рана 3) Сквозная огнестрельная рана а) рана, имеющая входное и выходное отверстия; б) рана, наносящее поверхностное повреждение кожи; с) пуля застревает в теле.	УК -1
3.	безопасностью	Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара называется пожарной _____ объекта	УК -1
4.	$KEO = E_{вн} / E_{нр} * 100$ $\% =$ $40 / 5000 * 100 = 0,8 \%$	Освещенность рабочего места при боковом освещении составляет $E_{вн} = 40$ (лк). Наружное освещение принять за $E_{нр} = 5000$ лк. Определить коэффициент естественной освещенности рабочего места.	УК -1
5.		¹ Дайте определение понятия «чрезвычайная ситуация»	УК -1
6.		Алгоритм поведения человека при возникновении пожара в производственном помещении	УК -1
7.	б а с е d	Установите правильную последовательность действий наложения жгута при артериальном кровотечении: а) на расстоянии 3-5 см. выше раны наложить вокруг конечности любую чистую и мягкую ткань.	УК -1

¹ Правильные варианты ответов для вопросов открытого типа не указываются

		б) прижать пальцем артерию выше кровотечения. с) плотно приложить жгут к конечности. д) доставить пострадавшего с наложенным жгутом в медицинское учреждение. е) прикрепить к жгуту записку с указанием точного времени (до минут) его наложения.	
8.	Б)	Линейная и угловая скорость связаны между собой соотношением: А) $u = \omega \cdot d$ Б) $u = \omega \cdot r$ В) $u = \pi \cdot \omega$, Г) $u = l \cdot \omega$	УК -1
9.	атмосферное убыточное	Вставить определение: Абсолютное давление это: давление _____ плюс _____	УК -1
10.	Б)	Движущей силой перемещения жидкости или газа в трубопроводе является: А) разность давлений Б) разность напоров В) разность концентраций Г) разность плотностей	УК -1
11.	давления	Дать определение в нужном падеже: Свободная поверхность это поверхность равного _____	УК -1
12.	А)	Режим движения жидкости в трубопроводе зависит: А) от скорости движения Б) от разности давления В) от шероховатости труб Г) от плотности жидкости	УК -1
13.	А)	Температура кипения зависит: А) от давления и концентрации Б) от вязкости В) от плотности Г) от теплоёмкости	УК -1
14.	Б)	Выражение напора действующего насоса: А) $H = P_M + P_B + h_0$. Б) $H = (P_M + P_B) / \gamma + H_{BC} + H_H$. В) $H = (P_M + P_B) / \gamma + h_0$. Г) $H = (P_M + P_B) / \gamma + h_{П.ВС} + h_{П.Н.}$	УК -1

15.	Б)	Соотношение между полезной мощностью N_{Π} и мощностью на валу насоса N_e: А) N_{Π} и N_e равны. Б) Полезная мощность N_{Π} равна мощности на валу N_e, деленной на к.п.д. насоса η_{Π} ($N_{\Pi} = N_e / \eta_{\Pi}$). В) Мощность на валу меньше полезной мощности. Г) Мощность на валу N_e равна полезной мощности, деленной на к.п.д. насоса ($N_{\Pi} = N_e / \eta_{\Pi}$).	УК -1
16.	Б)	Выражение объемной производительности Q поршневого насоса простого действия: А) $Q = F S n$ (F – площадь поршня, S – длина хода поршня, n – число двойных ходов поршня в единицу времени). Б) $Q = \eta_v F S n$ (η_v – объемный к.п.д.). В) $Q = \eta_v (2F - f) S n$. Г) $Q = 2 F S n$.	УК -1
17.	А)	Верное утверждение о поршневых насосах простого, двойного и тройного действия при одинаковой площади, длины хода и числа двойных ходов поршня: А) Производительность насоса простого действия в два раза меньше производительности насоса двойного действия и в три раза меньше производительности насоса тройного действия. Б) Производительность этих насосов одинаковы и отличаются равномерностью подачи жидкости. В) Производительность насоса двойного действия равна $1/2$, а насоса тройного действия – $1/3$ производительности насоса простого действия. Г) Среди ответов 1-3 нет правильного	УК -1
18.	А)	Способ уменьшения неравномерности подачи поршневых насосов: А) Установка воздушных колпаков; применение насосов многократного действия Б) Увеличение числа двойных ходов поршня. В) Уменьшение инерции жидкости, находящейся во всасывающем	УК -1

		трубопроводе. Г) Подача поршневого насоса простого действия равномерна.	
19.	В)	Поршневые насосы для перекачки агрессивных и загрязненных жидкостей: А) применяются Б) не применяются В) Применяются насосы специальных конструкций, например, диафрагмовые (мембранные) насосы. Г) применяются при замене в них обычных клапанов шаровыми.	УК -1
20.	Б)	Применение поршневых насосов при небольших подачах и высоких давлениях (50+1000 атм и выше): А) Нецелесообразно. Б) Целесообразно. В) Область применения поршневых насосов – большие подачи и низкие давления. Г) Подача поршневых насосов увеличивается с возрастанием давления.	УК -1
21.	1г, 2д	Установить соответствие: 1. Для подачи $5 \text{ м}^3/\text{час}$ масла при давлении 250 атм. применяют 2. Для циркуляции воды в количестве $200 \text{ м}^3/\text{мин}$, при напоре 5 м применяют А) Центробежный насос Б) Шестеренчатый насос В) Центробежный герметический насос Г) Поршневой (плунжерный) насос Д) Пропеллерный (осевой) насос	УК -1
22.	$0,01 \text{ м}^3/\text{сек.}$	Перепад давлений, определенный по показаниям манометра и вакуумметра, установленных на насосе, составляет $2 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ Производительность насоса при полезной мощности 2 кВт.	УК -1
23.	1а, 2б,3в,4г	Установить соответствие: 1 Неоднородными системы 2 Суспензия 3 Эмульсия 4 пыль и дым а Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенные	УК -1

		друг в друге; б Системы, состоящие из жидкости и взвешенные в ней твердых частиц; в Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой; г Системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц.	
24.	16,2в	Установить соответствие: 1 Отстаивание 2 Центрифугирование а Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки; б Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил; в Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.	УК -1
25.		I: S: Для очистки газов применяются: -: Пылеосадительные камеры; +: Инерционные пылеуловители; +: Циклоны; -: Электрофильтры; -: Скубберы.	УК -1
26.	А) Г)	Для тонкой локальной очистки сточных вод применяются: А) Микрофильтры; Б) Ультрафильтрационные установки; В) Установки обратного осмоса; Г) Многослойный фильтр.	УК -1
27.	Б)	Тепловые процессы это: А) Перенос энергии в форме тепла, происходящий между телами, имеющую различную температуру. Б) Перенос тепла от более нагретого тела к менее нагретому. В) Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц. Г) Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн.	ОПК-3

28.	1в 2а3б	Установить соответствие: 1 Теплопередача 2 Теплопроводность 3 Конвекция а Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом. б Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа или жидкости. в Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку. г Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.	ОПК-3
29.	Б)	Преимущества противотока в тепловых процессах по сравнению с прямотоком: А) Умеренный нагрев раствора и отсутствие зависимости между конечными температурами теплоносителя и раствора. б) При противотоке наблюдается уменьшение теплообменной поверхности при равных условиях . в) Малые затраты тепла при проведении процесса теплообмена. Г) Увеличение коэффициента теплопередачи.	ОПК-3
30.	1Б2Г	Установить соответствие: 1 Для увеличения коэффициента теплоотдачи α: 2 Для увеличения коэффициента теплопроводности, λ: А) Изменяют тепло – физические свойства нагреваемого раствора или теплоносителя. Б) Турбулизируют поток с помощью увеличения скорости или турбулизующих вставок. В) Изменяют теплообменную поверхность. Г) Применяют теплоносители, не загрязняющие теплообменную поверхность.	ОПК-3

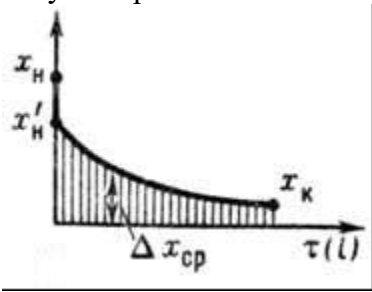
31.	Б)	Теплоизоляционные материалы (асбест, стекловата, и т.д.) плохо пропускает тепло вследствие: А) Плотности Б) Пористости В) Строения кристаллической решетки.	ОПК-3
32.	16, 2г	Установить соответствие: 1 Коэффициент теплоотдачи увеличивается при 2 Коэффициент теплопроводности увеличивается при А Уменьшении скорости потока среды. Б Увеличении скорости потока среды. В Увеличении температуры и давления в системе. Г Очистки теплообменной поверхности от загрязнений.	ОПК-3
33.	А)	Полное использование тепловой энергии пара наблюдается: А) При полной конденсации пара Б) При увеличении производительности пара. В) При увеличении давления в системе.	ОПК-3
34.	А)	Для полной конденсации пара в теплообменных аппаратах используются: А) Конденсатоотводчики. Б) Барометрические конденсаторы. В) Дроссели.	ОПК-3
35.	Выпаривание	Концентрирование растворов практически нелетучих или малолетучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения _____	ОПК-3
36.	А)	Процесс выпаривания экономичнее проводить: А) При атмосферном давлении. Б) Под давлением выше атмосферного. В) При вакууме	ОПК-3
37.	Г)	И: S.: Формула для расчета количества тепла, подаваемое в аппарат для проведения процесса выпаривания: А) $Q = W \cdot r$ Б) $Q = 1,05 W \cdot r$ В) $Q = W \cdot C_{p_t}$ Г) $Q = D \cdot r_x$	ОПК-3

38.	А)	Функции барометрических конденсаторов: А) Конденсации паров Б) Создания вакуума в системе В) Улавливание вторичных паров из выпарных аппаратов	ОПК-3
39.	Б)	I: S: Классификация теплообменников осуществляется: А) По способу подвода теплоносителя Б) По конструктивным особенностям В) По способу подвода нагреваемого раствора	ОПК-3
40.	В)	I: S: Конденсатоотводчик применяется: А) Для охлаждения конденсата Б) Для полного конденсирования паров В) Для отделения конденсата	ОПК-3
41.	А)	Формула для определения полезной разности температур: А) $\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{к.п.}} - T_{\text{кип}}$ Б) $\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{вт.п.}} - t_{\text{кип}}$ В) $\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{т.п.}} - t_{\text{вт.п.}} - \Delta_{\text{т.д.}}$ Г) $\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{т.п.}} - t_{\text{вт.п.}}$	ОПК-3
42.	В)	Процесс выпаривания в многокорпусных выпарных установках предпочтителен вследствие: А) Более глубокого прохождения процесса Б) Уменьшения времени проведения процесса В) Возможности использования вторичного пара для последующих аппаратов на место греющего пара.	ОПК-3
43.	Б)	Для использования вторичного пара совместно с греющим паром необходимо: А) подключить в коллектор пара Б) сжать вторичный пар до давления греющего пара при помощи компрессора или пароструйного инжектора В) Направить отработанный пар в паровой котел.	ОПК-3
44.	массообменных	Вставить в нужном падеже: Разность концентраций распределяемого компонента - движущая сила _____ процессов;	ОПК-3

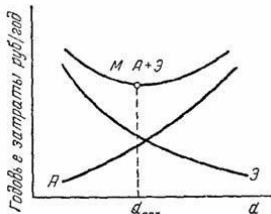
45.	1б, 2а,3в	Установит соответствие: 1 Адсорбционный процесс это: 2 Абсорбционный процесс это: 3 Экстракционный процесс это: а Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем; б Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями; в Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.	ОПК-3
46.	перегонки	Вставить в нужном падеже: Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанный на различии в их летучести - процесс _____	ОПК-3
47.	В)	Перенос вещества внутри среды осуществляется: А) За счет молекулярной диффузии; Б) За счет турбулентной (конвективной) диффузии; В) За счет молекулярной и турбулентной диффузии совместно.	ОПК-3
48.	1а. 2б	Установить соответствие: 1 Молекулярная диффузия вещества осуществляется 2 Турбулентная диффузия вещества осуществляется а В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул; б В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех направлениях.	ОПК-3
49.	В)	Благоприятными для сорбции условиями, исходя из правил Ле-Шателье являются: А) Понижение температуры сорбции при экзотермических процессах; Б) Повышение при эндотермических процессах; В) Понижение температуры сорбции при экзотермических, повышение температуры сорбции при	ОПК-3

		эндотермических процессах.	
50.	Б)	Рабочая линия процесса абсорбции строится: А) Для определения движущей силы процесса; Б) Для определения количества ступеней в колонном аппарате; В) Для определения количества вещества, переходящего из одной фазы в другую.	ОПК-3
51.	А)	Адсорбционная способность адсорбента зависит: А) От активной поверхности вещества; Б) От диаметра пор адсорбента; В) От плотности адсорбента; Г) От температуры и давления системы.	ОПК-3
52.	1а, 2б	Установить соответствие 1 Физическая адсорбция обусловлена 2 Хемосорбция обусловлена а Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса; б Протекающим химическим взаимодействием; в Проникновением молекул адсорбтива в поры адсорбента.	ОПК-3
53.	А)	Процесс ректификации это: А) Многократное испарение легколетучего компонента из жидкости с последующей его конденсацией; Б) Однократное частичное испарение разделяемой смеси с последующей конденсацией образующихся паров; В) Разделение бинарных смесей за счет подвода тепла; Г) Получение чистых однородных жидкостей;	ОПК-3
54.	1в, 2г,3а	Установить соответствие 1 Сублимационная сушка происходит 2 Конвективная сушка происходит 3 Радиационная сушка происходит А) путем передачи тепла инфракрасными лучами; Б) путем нагревания в поле токов высокой частоты; В) при глубоком вакууме в замороженном состоянии; Г) путем непосредственного контактирования высушиваемого	ОПК-3

		материала с сушильным агентом	
55.	Б)	Основной недостаток способа грохочения от мелкого к крупному: А) большая высота Б) износ мелких сит В) неудобство обслуживания Г) плохое разделение	ОПК-3
56.	А)	К тепловым относятся процессы: А) конденсация Б) псевдооживление твердого сыпучего материала, В) холодильные процессы Г) выпаривание и сушка	ОПК-3
57.	Б)	Основной недостаток способа грохочения от крупного к мелкому: А) низкое качество грохочения Б) неудобство обслуживания В) большой износ сит Г) большая длина	ОПК-3
58.	сепарация	Метод классификации, отличающийся наибольшей скоростью _____	ОПК-3
59.	А)	К механическим процессам относятся: А) измельчение твердых материалов Б) растворение В) перемешивание твердых сыпучих материалов Г) кристаллизация	ОПК-3
60.	А)	Формула степени измельчения: А) $i = dH/dk$ Б) $i = dk/dH$ В) $i = dH/(dH - dk)$ Г) $i = dH/(dH + dk)$	ОПК-3
61.	1а, 2г	Установить соответствие 1 С помощью вибрационных измельчителей осуществляют 2 С помощью щековых дробилок осуществляют а) тонкое измельчение б) среднее измельчение в) мелкое измельчение г) крупное измельчение	ОПК-3
62.	гидродинамических	Выражение $dV/Fdt = K \Delta P$, это выражение _____ кинетических закономерностей	ОПК-3
63.	В)	Для тонкого измельчения применяют: А) конусные дробилки, Б) валковые дробилки,	ОПК-3

		В) струйные мельницы, Г) зубчатые валы	
64.	истирания	В коллоидных мельницах измельчение производят методом _____	ОПК-3
65.	В)	Наиболее однородный по размерам продукт получается в схеме измельчения: А) в замкнутом цикле, Б) в открытом цикле, В) в несколько приемов, Г) в смешанном цикле	ОПК-3
66.	А)	Работа, необходимая для измельчения твердого материала: А) работа на создание новых поверхностей Б) работа на раскалывание крупных частиц В) мощность измельчающей машины Г) работа на истирание	ОПК-3
67.	А)	Основная величина для определения размеров аппаратов: А) количество материала, перерабатываемое в единицу времени, Б) тепловой эффект, В) движущая сила процесса, Г) мощность оборудования	ОПК-3
68.	А)	Представленный график соответствует типу аппаратов:  А) промежуточный тип Б) ИС-н В) ИВ Г) ИС-п	ОПК-3
69.	периодический	Процесс, при котором все стадии протекают в одном аппарате в разное время _____	ОПК-3
70.	В)	Основной недостаток струйных измельчителей: А) малая степень измельчения, Б) низкая производительность, В) высокий износ аппарата, Г) низкое качество помола	ОПК-3
71.	А)	Шаровые и стержневые измельчители отличаются: А) видом воздействия на материалы,	ОПК-3

		Б) устройством, В) материалом рабочих тел, Г) производительностью	
72.	А)	Наибольшей движущей силой процесса соответствует аппарат: А) идеального вытеснения, Б) промежуточного типа, В) идеального смешения— непрерывный, Г) идеального вытеснения периодический	ОПК-3
73.	В)	Чтобы увеличить движущую силу непрерывно действующих аппаратов идеального смешения, необходимо: А) увеличить объем аппарата, Б) увеличить скорость потока, В) установить каскад аппаратов ИС-н, Г) уменьшить объем аппарата	ОПК-3
74.	А)	Для расчета основных размеров аппаратов периодического действия пользуются выражением: А) $V_p = V_{\tau\tau}$, Б) $V_p = V_{\tau} (X_k - X_H) / K_v (a - X_k)$, В) $V_p = V_{\tau} \Delta t / 24$, Г) $V_p = V_{\tau} / K_v$	ОПК-3
75.	неразрывности потока	Выражение $G = S_1 W_1 = S_2 W_2 = \text{const}$ называется уравнением	ОПК-3
		Семестр 6	
76.	А)	Уравнение $Z + P/\rho g + w^2/2g + h = \text{const}$ отражает: А) закон сохранения энергии, Б) закон сохранения массы, В) закон сохранения импульса, Г) неразрывности потока	УК-1
77.	1г, 2б, 3в	Установить соответствие выражения в уравнении Бернулли: 1 $P/\rho g$ 2 $u_2 - u_1/g$ 3 $\omega^2/2g$ А потерянному напору Б геометрическому напору В скоростному напору Г статическому напору	УК-1
78.	А)	Графическую зависимость	УК-1

		 используют для расчетов: А) оптимального диаметра трубопровода Б) затрат на эксплуатацию трубопровода В) оптимального расхода материалов	
79.	Б)	Достоинство плунжерных насосов по сравнению с поршневыми: А) требуют меньшего расхода энергии, Б) не требуют точной подгонки поршня и цилиндра и могут использоваться для загрязненных жидкостей, В) производительность одинакова при равном числе ходов, и следовательно, преимуществ нет, Г) более компактны	УК-1
80.	Б)	Движение в прямой трубе является устойчиво ламинарным при значениях критерия Рейнольдса: А) < 5000, Б) < 2300, В) < 10000, 2500	УК-1
81.	Рейнольдса	Выражение $\omega \rho r / \mu$ используют для вычисления критерия подобия _____	УК-1
82.	поршневые	Г: С: Для перекачки небольших количеств жидкости при высоких давлениях применяют _____ насосы.	УК-1
83.	Б)	Потеря напора на трение зависит от: А) геометрического напора Б) скоростного напора В) объема жидкости Г) удельного веса жидкости	УК-1
84.	А)	Газодувки в состоянии создать давление: А) 0,1-3 ат. Б) до 0,1 ат. В) выше 3 ат. Г) выше 5 ат.	УК-1
85.	Б)	Для создания избыточного давления > 10 ат. применяют компрессоры: А) центробежные, Б) поршневые, В) турбокомпрессоры, Г) газодувки	УК-1

86.	В)	Выражение $\Gamma = \frac{G}{\Pi} = \frac{w\Pi\delta\rho}{\Pi} = w\delta\rho \text{ кг/м} \cdot \text{сек}$ называется А) эквивалентный диаметр пленки Б) критерий Рейнольдса для пленочного течения В) линейная плотность орошения Г) объемный расход жидкости.	УК-1
87.	В)	I: S: Режим движения жидкости в трубопроводе зависит: -: от шероховатости трубы -: от разности давления +: от скорости движения -: от длины трубы	УК-1
88.	А)	I: S: Уравнение Бернулли для идеальной жидкости записывается: А) $Z + P/\rho g + \omega^2/2g = \text{const}$ Б) $Z = P/\rho g + \omega^2/2g$ В) $Z - P/\rho g + \omega^2/2g = \text{const}$ Г) $Z - P/\rho g - \omega^2/2g = \text{const}$	УК-1
89.	В)	Производительность насоса это: А) масса жидкости, поданной насосом в напорную емкость, Б) объем жидкости, всасываемой насосом в единицу времени, В) объем жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод в единицу времени, Г) масса жидкости, всасываемая насосом в единицу времени.	УК-1
90.	А)	Верное утверждение о зависимости высоты всасывания от барометрического давления и температуры: А) высота уменьшается при снижении барометрического давления и увеличении температуры перекачиваемой жидкости Б) высота зависит от температуры, но не зависит от барометрического давления, В) высота не зависит от барометрического давления Г) зависит от барометрического давления, но не зависит от температуры.	УК-1
91.	В)	Многоступенчатые центробежные	УК-1

		насосы применяют: А) для снижения расхода энергии, Б) для увеличения производительности, В) для увеличения напора, Г) для уменьшения износа двигателя.	
92.	В)	Жидкости имеют значения теплопроводности: А) 2,3- 458 Б) 0,005–0,08 В) 0,1-0,7 Г) 25 - 60	УК-1
93.	Б)	Теплоотдача (по величине) при конденсации паров, содержащих газы: А) больше теплоотдачи чистых паров Б) меньше теплоотдачи чистых паров В) не отличается от теплоотдачи чистых паров	УК-1
94.	водоиспарительных	Поставить в соответствующем падеже: Охлаждение достигается путём интенсивного испарения из водных растворов солей в _____ холодильниках:	УК-1
95.	А)	Нагревание до 300-350°С осуществляют: А) топочными газами Б) острым паром В) промежуточным теплоносителем Г) глухим паром	УК-1
96.	А)	І: S: Наибольшая скорость нагревания обеспечивается: А) индукционными печами Б) топочными газами В) дуговыми печами Г) водяным паром	УК-1
97.	Б)	Для глубокого охлаждения не используют метод: А) каскадного охлаждения, Б) охлаждение с помощью пароводяных эжекторных машин, В) регенеративный цикл с однократным дросселированием, Г) регенеративный цикл с многократным дросселированием	УК-1
98.	рекуперативного	Вставить в надлежащем падеже: Наличие разделяющей стенки между потоками теплоносителей характерно для теплообменных аппаратов _____ типа	УК-1

99.	Б)	Минимальный расход греющего пара обеспечивается: А) выпариванием с применением теплового насоса Б) многократным выпариванием В) простым выпариванием с порционной загрузкой реактора Г) однократным выпариванием	УК-1
100.	спирального	Вставить в надлежащем падеже: При очень больших скоростях потоков могут работать теплообменники _____ типа.	УК-1
101.	А)	В основе работы холодильных машин лежит: А) обратный цикл Карно Б) цикл Карно В) закон Фурье Г) Закон Кирхгофа	УК-1
102.	Б)	Конденсация хладагента не происходит в холодильных машинах: А) пароводяные эжекторные Б) газокompрессорные В) паро-компрессорные, Г) абсорбционные	УК-1
103.	Б)	Основное уравнение теплопроводности плоской стенки имеет вид: А) $Q = KF\Delta t_{cp}$ Б) $Q = \lambda / \delta (t_{c1} - t_{c2})$ В) $Q = \alpha F (t_{c1} - t_{c2})$ Г) $Q = \alpha F \Delta t_{cp}$	УК-1
104.	регенеративные	Твердые тела большой теплоемкости используют в теплообменных аппаратах _____ типа	ОПК-3
105.	Б)	При высоких давлениях применяют теплообменные аппараты типа: А) спиральные Б) труба в трубе В) змеевиковые Г) кожухотрубчатые	ОПК-3
106.	В)	Преимущества противотока в тепловых процессах по сравнению с прямотоком: А) увеличивается коэффициент теплопередачи, Б) меньше затрат тепла при проведении теплообмена, В) стабилизация движущей силы во всем процессе теплообмена, Г) нет преимуществ	ОПК-3
107.	Фурье	Основной закон теплопроводности - закон _____	ОПК-3

108.	Б)	Основной закон теплопроводности: А) $\delta t / \delta \tau = \alpha \Delta^2 t$ Б) $d^2 Q = -\lambda \delta t / \delta n dF dt$ В) $E = \Sigma c_0$ Г) $Q = Q_0 + \Delta Q$	ОПК-3
109.	А)	От каких факторов зависит теплоотдача при конденсации паров А) от скорости и направления движения Б) от температуры В) от давления А) ни от одного из перечисленных.	ОПК-3
110.	А)	Конденсация паров сопровождается: А) выделением тепла Б) поглощением тепла С) нет эффекта Г) уменьшением температуры	ОПК-3
111.	А)	Выпаривание это: А) концентрирование растворов нелетучих веществ в летучих растворителях при температуре кипения, Б) концентрирование растворов летучих веществ в летучих растворителях при температуре кипения, В) концентрирование растворов веществ в летучих растворителях при понижении растворимости высаливанием, Г) понижением концентрации растворов нелетучих веществ	ОПК-3
112.	А)	Испарение жидкостей сопровождается: А) поглощением тепла, Б) выделением тепла, В) нет эффекта, Г) повышением температуры	ОПК-3
113.	Б)	Для извлечения компонентов с малой летучестью применяют: А) перегонку с дефлегмацией Б) молекулярную перегонку В) перегонку с водяным паром Г) простую перегонку	ОПК-3
114.	В)	Какой член в уравнении, коэффициента теплопередачи ($1/k = 1/\alpha_1 + \rho/\lambda + 1/\alpha_2$) характеризует термическое сопротивление степени А) $1/\alpha_2$ Б) $1/\alpha_1$ В) ρ/λ Г) $1/k$	ОПК-3
115.	А)	Достоинства нагрева водяным паром: А) равномерность обогрева и высокий	ОПК-3

		коэффициент теплоотдачи, Б) экономия энергии, В) простота аппаратного оформления, Г) работа при атмосферном давлении	
116.	дуговые	Максимальную температуру при нагревании электрическим током обеспечивают _____ печи	ОПК-3
117.	В)	К условиям десорбции относится: А) понижение температуры, Б) повышение давления, В) понижение давления, Г) повышение концентрации	ОПК-3
118.	Генри	Равновесие в процессах абсорбции выражает закон _____	ОПК-3
119.	Б)	Движущая сила процесса абсорбции при противоточной абсорбции характеризуется: А) большими значениями, чем при прямоточной, Б) равномерностью по длине аппарата, В) меньшими значениями, чем при прямоточной, Г) не отличается от прямоточной	ОПК-3
120.	Б)	Для азеотропной смеси справедливо утверждение: А) состав жидкости характеризуется повышенным содержанием труднолетучего компонента, Б) состав жидкости равен составу пара, В) состав жидкости характеризуется пониженным содержанием труднолетучего компонента, Г) состав жидкости характеризуется пониженным содержанием легколетучего компонента	ОПК-3
121.	Б)	Наиболее распространен способ питания ректификационной колонны: А) смесью насыщенного пара и жидкости, Б) при температуре кипения, В) перегретым паром, Г) ниже температуры кипения	ОПК-3
122.	Б)	Если четкая ректификация за один прием невозможна, применяют: А) многократную ректификацию, Б) фракционную ректификацию, В) перегонку с водяным паром, Г) молекулярную перегонку	ОПК-3
123.	Б)	Десорбции способствует: А) повышение давления паров, Б) повышение температуры, В) понижение температуры,	ОПК-3

		Г) повышение концентрации.	
124.	экстрактивная	Ректификация, при которой в смесь добавляют высококипящий компонент, хорошо растворяющий один из компонентов смеси	ОПК-3
125.	А)	Дефлегматор при ректификации предназначен: А) для более четкого разделения компонентов, Б) для экономии энергии, В) для охлаждения конечного продукта, Г) для повышения выхода.	ОПК-3
126.	молекулярная	Перегонка, используемая для термически неустойчивых веществ с высокими температурами кипения -	ОПК-3
127.	А)	Массообменный процесс это: А) Процесс, при котором одно или несколько веществ переходит из одной фазы в другую; Б) процесс распределения нескольких компонентов в жидкой фазе; В) концентрирование распределяемого вещества, Г) процесс образования гетерофазной системы.	ОПК-3
128.	пленочные	Аппараты, поверхностью фазового контакта которых является поверхность жидкости, растекающейся по насадке	ОПК-3
129.	массообменные	Процессы, скорость которых определяется скоростью переноса вещества из одной фазы в другую	ОПК-3
130.	концентраций	Движущая сила массообменных процессов это разность	ОПК-3
131.	В)	Аппараты, в которых поверхность фазового контакта развивается потоками газа и жидкости: А) колонны с кольцевым разбрызгивающим валом, Б) аппараты со смоченной насадкой, В) тарельчатые колонны, Г) пленочные аппараты	ОПК-3
132.	Б)	Число единиц переноса, соответствующее участку аппарата, на котором изменение концентрации равно средней движущей силе А) $n=2$, Б) $n=1$,	ОПК-3

		В) $n=3$, Г) $n=0,5$	
133.	Б)	Аппараты, в которых поверхность фазового контакта создается разбрызгиванием жидкости: А) тарельчатые колонны, Б) роторные колонны, В) насадочные колонны, Г) аппараты со смоченной насадкой	ОПК-3
134.	две	Количество фаз, в большинстве случаев участвующих в массообмене _____	ОПК-3
135.	В)	Процессом абсорбции называют: А) поглощение газов твердыми веществами, Б) поглощение жидкостей твердыми веществами, В) поглощение газов жидкостями, Г) обмен ионов электролита	ОПК-3
136.	А)	Факторы, улучшающие условия абсорбции: А) повышенное давление Б) повышенная температура В) пониженное давление, Г) пониженная концентрация абсорбируемого вещества	ОПК-3
137.	В)	Процесс перегонки это: А) Процессы выделения твердой фазы в кристаллическом виде из раствора или сплава, Б) Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла; В) Процесс разделения жидких смесей на составляющие компоненты, основанный на различной их летучести, Г) Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми веществами	ОПК-3
138.	противоточный	Процесс абсорбции, обеспечивающий наибольшую конечную концентрацию поглощаемого газа _____	ОПК-3
139.	азеотропная	Смесь, при кипении которой состав пара равен составу жидкости _____	ОПК-3
140.	Б)	Рабочая линия процесса абсорбции строится: А) Для определения количества вещества, переходящей из одной фазы в другую; Б) Для определения движущей силы процесса; В) Для определения количества ступеней в колонном аппарате;	ОПК-3

		Г) Для определения параметров равновесного состояния	
141.	уменьшается	Движущая сила процесса ректификации с уменьшением флегмового числа	ОПК-3
142.	В)	Для извлечения компонентов с малой летучестью применяют: А) перегонку с дефлегмацией, Б) молекулярную перегонку, В) перегонку с водяным паром, Г) экстрактивную перегонку	ОПК-3
143.	кольцевая	Насадка в виде полых цилиндров, загружаемых рядами	ОПК-3
144.	эмульгирование	Наиболее эффективный режим работы ректификационной колонны	ОПК-3
145.	В)	Процесс ректификации это: А) Разделение бинарных смесей за счет подвода тепла; Б) Однократное частичное испарение разделяемой смеси с последующей конденсацией образующихся паров; В) Многократное испарение легколетучего компонента из жидкости с последующей их конденсации, Г) Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла	ОПК-3
146.	Г)	Экстракторы, в которых скорость экстрагирования наибольшая (применяют для нестойких веществ): А) колонные с механическим перемешиванием, Б) пульсационные, В) тарельчатые, Г) центробежные	ОПК-3
147.	Б)	Для интенсификации процесса экстракции необходимо: А) повысить давление, Б) создать развитую поверхность контакта, В) повысить температуру, Г) повысить концентрацию.	ОПК-3
148.	В)	Экстракционный процесс это: А) Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми телами; Б) Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;	ОПК-3

		В) Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем, Г) Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла	
149.	В)	Процесс экстракции, при котором состав одной из фаз меняется от ступени к ступени скачкообразно: А) непрерывный противоточный, Б) многократный с перекрестным током растворителя, В) ступенчатым противоточный, Г) многократный с противотоком	ОПК-3
150.	два	Количество насосов, требуемое для проведения экстракции в диафрагменных и трубчатых экстракторах _____	ОПК-3
151.	диафрагменные	Экстракторы, не относящиеся к колонным	ОПК-3
152.	В)	Экстракторы, применяемые для систем из двух жидкостей с малой разницей плотностей: А) насадочные, Б) колонные с ситчатыми тарелками, В) колонные с механическим перемешиванием, Г) центробежные	ОПК-3
153.	пульсационный	Экстрактор, обеспечивающий ввод дополнительной энергии в двухфазный поток _____	ОПК-3
154.	ректификации	Процесс экстракции чаще всего применяют в сочетании с процессом _____	ОПК-3
155.	В)	Режим, предпочтительный в экстракторах с ситчатыми тарелками: А) неравномерное каплеобразование, Б) равномерное каплеобразование, В) струйное истечение, Г) подвисяние	ОПК-3
156.	Г)	Экстракторы, в которых скорость экстрагирования наибольшая (применяют для нестойких веществ): А) колонные с механическим перемешиванием, Б) пульсационные, В) тарельчатые, Г) центробежные	ОПК-3
157.	Б)	Для интенсификации процесса экстракции необходимо:	ОПК-3

		А) повысить давление, Б) создать развитую поверхность контакта, В) повысить температуру, Г) повысить концентрацию.	
158.	В)	Экстракционный процесс это: А) Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми телами; Б) Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем; В) Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем, Г) Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла	ОПК-3
159.	В)	Процесс экстракции, при котором состав одной из фаз меняется от ступени к ступени скачкообразно: А) непрерывный противоточный, Б) многократный с перекрестным током растворителя, В) ступенчатый противоточный, Г) многократный с противотоком	ОПК-3
160.	два	Количество насосов, требуемое для проведения экстракции в диафрагменных и трубчатых экстракторах _____	ОПК-3
161.	диафрагменные	Экстракторы, не относящиеся к колонным _____	ОПК-3
162.	В)	Экстракторы, применяемые для систем из двух жидкостей с малой разницей плотностей: А) насадочные, Б) колонные с ситчатыми тарелками, В) колонные с механическим перемешиванием, Г) центробежные	ОПК-3
163.	пульсационный	Экстрактор, обеспечивающий ввод дополнительной энергии в двухфазный поток _____	ОПК-3
164.	ректификации	Процесс экстракции чаще всего применяют в сочетании с процессом _____	ОПК-3
165.	В)	Режим, предпочтительный в экстракторах с ситчатыми тарелками: А) неравномерное каплеобразование, Б) равномерное каплеобразование,	ОПК-3

		В) струйное истечение, Г) подвисяние	
--	--	---	--

2. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические и лабораторные работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.