

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора Института перспективной инженерии
Дата подписания: 19.06.2026 13:01:28
Уникальный программный код:
990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора Института
перспективной инженерии
канд. тех. наук, доц.
Порохня А.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процессы и аппараты нанотехнологий

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

28.03.02 Наноинженерия_____
Нанотехнологии и наноматериалы_____
2026_____
очная
7

Введение

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у будущих бакалавров дисциплине «Процессы и аппараты нанотехнологий»

2. ФОС является приложением к программе дисциплины Процессы и аппараты нанотехнологий

3. Разработчик (и) доцент департамента функциональных материалов и инженерного конструирования Блинов А.В.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Серов А.В., профессор департамента функциональных материалов и инженерного конструирования.

Члены комиссии: Горчаков Э.В., доцент департамента функциональных материалов и инженерного конструирования;

Демидова Н.В., доцент департамента функциональных материалов и инженерного конструирования.

Представитель организации-работодателя Гончаренко Александр Александрович
Заместитель генерального директора по науке ООО СХК

Экспертное заключение рекомендовано к использованию в учебном процессе

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенции(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворитель но) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии				
ИД-1 _{ОПК-5} Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ИД-2 _{ОПК-5} Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	Не способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	С ошибками осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	Осуществляет профессионал ьную деятельность с учетом экономически х, экологически х, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	Уверенно осуществ ляет професси ональную деятельно сть с учетом экономич еских, экологич еских, социальн ых и других ограниче ний на всех этапах жизненно го цикла объектов, систем и процессо в
ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил)				
ИД-1 _{ОПК-6} Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении	Не умеет использовать и анализировать техническую и справочную литературу, составлять отчёты по	С ошибками использует и анализировать техническую и справочную литературу, составлять отчёты по	Умеет использовать и анализироват ь техническую и справочную литературу,	Умеет безошибо чно использо вать и анализир овать

исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них. ИД-1 _{ОПК-6} Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	экспериментальным и теоретическим исследованиям	экспериментальным и теоретическим исследованиям	составлять отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям	техническую и справочную литературу, составлять отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям
ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии				
ИД-1 _{ОПК-7} Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Отсутствие навыков использования нормативной и технологической документации для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Навыки использования нормативной и технологической документации для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии имеются, но используются неверно	Владеет необходимым и навыками использования нормативной и технологической документации для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Точно владеет навыками использования нормативной и технологической документации для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии
ПК-2. Владеет основами фундаментальных знаний естественнонаучных и				

общеинженерных дисциплин, сопряженных с областями применения нанотехнологий и способен их использовать в профессиональной деятельности					
ИД-1 _{ПК-2} Знает основные понятия определения классификации используемые в нанотехнологии.	Не способен осуществлять профессиональную деятельность в области нанотехнологии,	С ошибками осуществляет профессиональную деятельность в области нанотехнологии,	Осуществляет профессиональную деятельность в области нанотехнологии,	Уверенно осуществляет профессиональную деятельность в области нанотехнологии,	
ИД-2 _{ПК-2} Знает типовые процессы и аппараты, используемые в области нанотехнологии	включая знание основных понятий, знание типовых процессов и аппаратов, умение проводить экспериментальные исследования, владение методиками расчета основных технологических показателей химических и биотехнологических процессов, анализа и систематизации информации в области нанотехнологий.	включая знание основных понятий, знание типовых процессов и аппаратов, умение проводить экспериментальные исследования, владение методиками расчета основных технологических показателей химических и биотехнологических процессов, анализа и систематизации информации в области нанотехнологий.	знание основных понятий, знание типовых процессов и аппаратов, умение проводить экспериментальные исследования, владение методиками расчета основных технологических показателей химических и биотехнологических процессов, анализа и систематизации информации в области нанотехнологий.	знание основных понятий, знание типовых процессов и аппаратов, умение проводить экспериментальные исследования, владение методиками расчета основных технологических показателей химических и биотехнологических процессов, анализа и систематизации информации в области нанотехнологий.	
ИД-3 _{ПК-2} Умеет проводить экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать результаты экспериментов					
ИД-4 _{ПК-2} Владеет методиками расчета основных технологических показателей химических и биотехнологических процессов					
ИД-5 _{ПК-2} Владеет навыками поиска анализа и систематизации информации в области нанотехнологии					

				навыками поиска, анализа и систематизации информации в области нанотехнологий.
ПК-3. Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников, в том числе последствия используемых технологий производства.				
ИД-1 _{ПК-3} Готов выбирать технические средства для решения профессиональных задач;	ИД-2 _{ПК-3} Умеет обосновано выбирать технологию получения материалов и анализировать условия эксплуатации материалов, в том числе с учетом экологических последствий	ИД-3 _{ПК-3} Готов использовать методы математического и компьютерного моделирования для анализа и решения прикладных задач профессиональной деятельности.	ИД-4 _{ПК-3} Владеет методиками обновления существующих и внедрение новых	
Не способен участвовать в составе коллектива в подготовке мероприятий по профилактике травматизма и предотвращения профессиональных заболеваний, а также по предотвращению экологических нарушений в процессе профессиональной деятельности	Не уверенно участвует в составе коллектива в подготовке мероприятий по профилактике травматизма и предотвращения профессиональных заболеваний, а также по предотвращению экологических нарушений в процессе профессиональной деятельности	Участвует в составе коллектива в подготовке мероприятий по профилактике травматизма и предотвращения профессиональных заболеваний, а также по предотвращению экологических нарушений в процессе профессиональной деятельности	Уверенно участвует в составе коллектива в подготовке мероприятий по профилактике травматизма и предотвращения профессиональных заболеваний, а также по предотвращению экологических нарушений в процессе профессиональной деятельности	

процессов и оборудования для изменения свойств наноматериалов и наноструктур. ИД-5пк-3 Демонстрирует знания свойств материалов и способен пользоваться оборудованием, применяемым для контроля и измерения параметров, в том числе с учетом экологического риска;				
---	--	--	--	--

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения очно Семестр 7_, Форма обучения очная семестр_____	
1.		Главной движущей силой процесса кристаллизации является: а) пересыщение раствора б) температура раствора в) давление в системе г) вязкость раствора	ОПК-5
2.		Метастабильная зона кристаллизации — это: а) область концентраций, в которой рост существующих кристаллов возможен, а самопроизвольное зародышеобразование отсутствует б) область, где кристаллизация невозможна ни при каких условиях в) область равновесных концентраций раствора г) зона, где скорость растворения равна скорости кристаллизации	ОПК-5
3.		Уравнение кинетики роста кристалла имеет вид $dm/dt = k_g \cdot (C - C_{\text{нас}})^n$. Для большинства систем показатель n равен: а) 1÷2 б) 0,1÷0,5 в) 3÷5 г) 5÷10	ОПК-5
4.		Уравнение Кельвина описывает зависимость давления насыщенного пара от: а) размера частицы (кривизны поверхности) б) температуры раствора в) концентрации примесей г) скорости перемешивания	ОПК-5
5.		При увеличении скорости охлаждения раствора ширина метастабильной зоны: а) уменьшается б) увеличивается в) не изменяется г) сначала увеличивается, затем уменьшается	ОПК-5
6.		Затравочные кристаллы в промышленной кристаллизации применяются для: а) управления числом центров кристаллизации и размером кристаллов б) повышения температуры кипения раствора в) снижения вязкости маточного раствора г) ускорения растворения примесей	ОПК-5
7.		Основное уравнение фильтрования при постоянном давлении (уравнение Рут) выражает зависимость:	ОПК-5

		a) времени фильтрования от объёма фильтрата в виде параболы b) скорости фильтрования от давления в виде прямой c) массы осадка от площади фильтра d) вязкости суспензии от концентрации твёрдой фазы	
8.		Удельное сопротивление осадка r зависит от размера частиц d как: a) $r \sim d^{-2}$ b) $r \sim d^2$ c) $r \sim d^{-1}$ d) $r \sim d^3$	ОПК-5
9.		При линеаризации уравнения фильтрования строят график зависимости: a) θ/V от V b) V от θ c) $dV/d\theta$ от V d) θ от V^2	ОПК-5
10.		Нанодисперсные суспензии фильтруются значительно хуже обычных суспензий, потому что: a) мелкие частицы создают более плотный осадок с высоким удельным сопротивлением b) нанодисперсии имеют более высокую вязкость c) наночастицы растворяются в фильтрате d) мелкие частицы не задерживаются фильтровальной перегородкой	ОПК-5
11.		Для сжимаемых осадков зависимость удельного сопротивления от давления описывается как: a) $r = r_0 \cdot \Delta P^s$, где $s > 0$ b) $r = r_0 / \Delta P$ c) $r = r_0 = \text{const}$ d) $r = r_0 \cdot \exp(-\Delta P)$	ОПК-6
12.		Тангенциальное (cross-flow) фильтрование в отличие от тупикового позволяет: a) снизить концентрационную поляризацию и унос осадка за счёт смывающего действия потока b) повысить давление фильтрования c) полностью устранить сопротивление мембраны d) увеличить размер пор фильтра	ОПК-6
13.		Закон Ньютона–Рихмана для конвективного теплообмена записывается как: a) $Q = \alpha \cdot F \cdot \Delta T \cdot \tau$ b) $Q = \lambda \cdot F \cdot \Delta T / \delta$ c) $Q = \varepsilon \cdot \sigma \cdot F \cdot T^4$ d) $Q = G \cdot C_p \cdot \Delta T$	ОПК-6
14.		Критериальное уравнение для турбулентного течения в трубах имеет вид $Nu = 0,023 \cdot Re^m \cdot Pr^n$. Значения показателей степени m и n равны: a) $m = 0,8; n = 0,4$ b) $m = 0,5; n = 0,33$	ОПК-6

		c) $m = 1,0; n = 0,5$ d) $m = 0,6; n = 0,3$	
15.		Число Нуссельта физически представляет собой: a) отношение конвективного теплообмена к теплопроводности b) отношение вязких сил к инерционным c) отношение молекулярного переноса импульса к молекулярному переносу теплоты d) отношение теплового потока к массовому расходу	ОПК-6
16.		Коэффициент теплопроводности наножидкости (суспензии наночастиц) по сравнению с чистой жидкостью-носителем: a) выше b) ниже c) одинаков d) зависит только от температуры, а не от наночастиц	ОПК-6
17.		Среднелогарифмическая разность температур используется при расчёте теплообменников, когда: a) температурный напор изменяется по длине аппарата b) температурный напор постоянен по всей длине c) оба теплоносителя кипят d) теплоноситель движется в режиме идеального перемешивания	ОПК-6
18.		Коэффициент теплопередачи K и коэффициенты теплоотдачи α_1, α_2 связаны соотношением: a) $1/K = 1/\alpha_1 + \delta/\lambda + 1/\alpha_2$ b) $K = \alpha_1 + \alpha_2$ c) $K = \alpha_1 \cdot \alpha_2 / (\alpha_1 + \alpha_2)$ d) $1/K = 1/\alpha_1 - 1/\alpha_2$	ОПК-6
19.		Закон Фика первого порядка для диффузионного потока записывается как: a) $J = -D \cdot (dC/dy)$ b) $J = \beta \cdot (C_s - C_\infty)$ c) $J = k \cdot C^n$ d) $J = D \cdot \Delta C / \Delta t$	ОПК-6
20.		Число Шервуда является массообменным аналогом числа: a) Нуссельта b) Рейнольдса c) Прандтля d) Грасгофа	ОПК-6
21.		Коэффициент молекулярной диффузии наночастицы в жидкости описывается уравнением Стокса–Эйнштейна: $D = kT/(3\pi\eta d)$. При увеличении размера наночастицы d коэффициент диффузии: a) уменьшается b) увеличивается c) не изменяется	ОПК-7

		d) сначала уменьшается, затем увеличивается	
22.		Число Льюиса $Le = a/D_{AB}$ характеризует соотношение: a) теплопроводности и массопроводности b) вязких и инерционных сил c) конвективного и молекулярного переноса теплоты d) давлений насыщенного пара компонентов	ОПК-7
23.		Термофорез — это движение наночастиц под действием: a) градиента температуры b) градиента концентрации c) центробежных сил d) электрического поля	ОПК-7
24.		Число Шмидта $Sc = \mu/(\rho \cdot D)$ является массообменным аналогом числа: a) Прандтля b) Нуссельта c) Рейнольдса d) Шервуда	ОПК-7
25.		Закон Рауля для идеального раствора гласит, что давление насыщенного пара компонента над раствором равно: a) $P_i = x_i \cdot P_i^\circ$ b) $P_i = y_i \cdot P$ c) $P_i = P_i^\circ / (1 + x_i)$ d) $P_i = x_i \cdot P$	ОПК-7
26.		Относительная летучесть $\alpha = P_1^\circ / P_2^\circ$. При $\alpha = 1$ разделение смеси перегонкой: a) невозможно — смесь является азеотропной b) наиболее эффективно c) требует максимального числа тарелок d) возможно только при высоком давлении	ОПК-7
27.		Уравнение Рэлея описывает процесс: a) дифференциальной (простой) перегонки с непрерывным отводом пара b) ректификации в колонне с насадкой c) перегонки с водяным паром d) мгновенного испарения при сбросе давления	ОПК-7
28.		Азеотропная смесь отличается от обычной бинарной смеси тем, что: a) состав пара над ней равен составу жидкости b) она не кипит при атмосферном давлении c) она кипит при постоянной температуре в широком диапазоне составов d) её компоненты имеют одинаковую летучесть при всех составах	ОПК-7
29.		Уравнение Клайперона–Клаузиуса $d \ln P^\circ / dT = \Delta H_{исп} / (RT^2)$ позволяет рассчитать: a) зависимость давления насыщенного пара от температуры	ОПК-7

		b) зависимость скорости перегонки от давления c) температуру азеотропа при изменении давления d) равновесный состав пара при заданной температуре	
30.		Понятие «теоретическая тарелка» в расчётах перегонки означает: a) ступень разделения, на которой пар и жидкость достигают фазового равновесия b) реальную тарелку с КПД = 100% c) минимальное число тарелок при бесконечном флегмовом числе d) один теоретический слой насадки высотой ВЭТТ	ОПК-7
31.		Флегмовое число R определяется как: a) отношение потока флегмы L к потоку дистиллята D b) отношение потока дистиллята D к потоку питания F c) отношение потока пара V к потоку флегмы L d) отношение потока куба W к потоку дистиллята D	ПК-2
32.		Уравнение рабочей линии укрепляющей секции ректификационной колонны: a) $y = R/(R+1) \cdot x + x_D/(R+1)$ b) $y = L/V \cdot x - W \cdot x_W/V$ c) $y = x$ d) $y = \alpha \cdot x / (1 + (\alpha - 1) \cdot x)$	ПК-2
33.		Минимальное флегмовое число $R_{\min}$ соответствует: a) бесконечному числу теоретических тарелок (работа в точке пинча) b) нулевому числу теоретических тарелок c) максимальной производительности колонны d) минимальным энергозатратам при реальном числе тарелок	ПК-2
34.		ВЭТТ (высота, эквивалентная теоретической тарелке) рассчитывается как: a) $\text{ВЭТТ} = H_{\text{насадки}} / N_T$ b) $\text{ВЭТТ} = N_T / H_{\text{насадки}}$ c) $\text{ВЭТТ} = H_{\text{насадки}} \cdot N_T$ d) $\text{ВЭТТ} = H_{\text{насадки}} \cdot \text{КПД}$	ПК-2
35.		q-линия в методе Маккейба–Тиле характеризует: a) состояние и тепловое качество потока питания b) равновесие жидкость–пар при рабочем давлении c) рабочую линию отгонной секции d) минимальное флегмовое число	ПК-2
36.		КПД тарелки по Мёрфри η_{MV} показывает: a) степень приближения реальной тарелки к теоретической по изменению состава пара b) отношение реального числа тарелок к теоретическому c) долю удержания жидкости на тарелке d) отношение производительности к максимальной пропускной способности	ПК-2
37.		Рабочее флегмовое число в промышленных колоннах выбирается в диапазоне:	ПК-2

		a) $R = (1,2 \div 2,5) \cdot R_{\min}$ b) $R = R_{\min}$ c) $R = 0,5 \cdot R_{\min}$ d) $R = 10 \cdot R_{\min}$	
38.		Поток пермеата через мембрану (модель Дарси) описывается как: a) $J = \Delta P / (\mu \cdot R_m)$ b) $J = \beta \cdot (C_f - C_p)$ c) $J = D \cdot \Delta C / \delta$ d) $J = K \cdot F \cdot \Delta P$	ПК-2
39.		Наблюдаемое задержание мембраной R_{obs} рассчитывается как: a) $R_{\text{obs}} = 1 - C_p / C_f$ b) $R_{\text{obs}} = C_p / C_f$ c) $R_{\text{obs}} = (C_f - C_p) \cdot J$ d) $R_{\text{obs}} = 1 - J / J_w$	ПК-2
40.		Концентрационная поляризация при мембранном разделении приводит к: a) снижению потока пермеата и уменьшению наблюдаемого задержания b) увеличению потока пермеата c) повышению наблюдаемого задержания без изменения потока d) разрушению мембраны	ПК-2
41.		MWCO (молекулярно-массовый порог отсеивания) — это характеристика: a) ультрафильтрационной мембраны, определяющая молекулярную массу, при которой задержание составляет ~90% b) осмотического давления раствора c) максимально допустимого рабочего давления мембраны d) минимальной концентрации задерживаемого компонента	ПК-3
42.		Процессы мембранного разделения расположены в порядке убывания размера пор: a) микрофильтрация → ультрафильтрация → нанофильтрация → обратный осмос b) обратный осмос → нанофильтрация → ультрафильтрация → микрофильтрация c) нанофильтрация → микрофильтрация → ультрафильтрация → обратный осмос d) ультрафильтрация → микрофильтрация → обратный осмос → нанофильтрация	ПК-3
43.		Диафильтрация — это метод мембранного разделения, при котором: a) в ретентат непрерывно добавляют чистый растворитель для промывки задержанного вещества b) пермеат повторно фильтруют через ту же мембрану c) давление в системе циклически снижают и повышают d) используют две мембраны с разными MWCO	ПК-3
44.		Истинное задержание R_{true} отличается от наблюдаемого R_{obs} тем, что: a) R_{true} вычисляется через концентрацию непосредственно у поверхности мембраны C_w , а не в ядре потока C_f	ПК-3

		b) R_{true} всегда меньше R_{obs} c) R_{true} не зависит от гидродинамики d) R_{true} и R_{obs} совпадают при любых условиях	
45.		Изотерма Ленгмюра описывает адсорбцию, при которой: a) происходит формирование монослоя на однородной поверхности с одинаковыми центрами b) адсорбция не ограничена числом слоёв c) адсорбция на неоднородной поверхности носит эмпирический характер d) происходит многослойная адсорбция с учётом конденсации	ПК-3
46.		Линеаризованная форма изотермы Ленгмюра $C/a = C/a_m + 1/(a_m \cdot K_L)$ позволяет определить параметры a_m и K_L из графика: a) C/a от C — прямая, тангенс угла наклона = $1/a_m$ b) $\ln(a)$ от $\ln(C)$ — прямая, наклон = $1/n$ c) a от C — гипербола d) $C \cdot a$ от C^2 — прямая	ПК-3
47.		Удельная поверхность адсорбента определяется по ёмкости монослоя a_m по формуле: a) $S = a_m \cdot N_A \cdot s_0$ b) $S = a_m \cdot M/\rho$ c) $S = a_m/(K_L \cdot \rho)$ d) $S = N_A/(a_m \cdot s_0)$	ПК-3
48.		Метод БЭТ (Брунауэра–Эммета–Теллера) используется для: a) определения удельной поверхности твёрдых тел по многослойной адсорбции газа b) определения изотермы адсорбции из раствора c) расчёта коэффициента Ленгмюра K_L d) измерения пористости мембран	ПК-3
49.		Динамическая активность адсорбента $a_{дин}$ по сравнению с равновесной a^* всегда: a) меньше, так как зона массопередачи имеет конечную длину b) равна a^* c) больше a^* , так как в динамике адсорбция идёт интенсивнее d) больше или меньше в зависимости от скорости потока	ПК-3
50.		Кривая проскока в адсорбционном процессе — это зависимость: a) концентрации вещества в выходящем потоке от времени работы адсорбера b) давления в адсорбере от времени c) температуры в слое адсорбента от высоты слоя d) массы адсорбента от числа циклов регенерации	ПК-3
51.		К нанодисперсным системам относятся суспензии с размером частиц: a) от 1 до 100 нм b) от 100 нм до 1 мкм c) от 1 мкм до 1 мм	ПК-3

		d) от 1 мм до 1 см	
52.		Уравнение Стокса для скорости осаждения сферической частицы в жидкости $v = d^2 \cdot (\rho_{\text{ч}} - \rho_{\text{ж}}) \cdot g / (18\mu)$ показывает, что при уменьшении диаметра частицы вдвое скорость осаждения: a) уменьшается в 4 раза b) уменьшается в 2 раза c) увеличивается в 4 раза d) не изменяется	ПК-3
53.		Метод CVD (Chemical Vapor Deposition) относится к группе методов получения наноматериалов: a) «снизу-вверх» из газовой фазы b) «сверху-вниз» механическим измельчением c) «сверху-вниз» химическим травлением d) «снизу-вверх» из жидкой фазы	ПК-3
54.		Число Рейнольдса $Re = \rho \cdot w \cdot d / \mu$ характеризует: a) отношение инерционных сил к силам вязкости b) отношение конвективного переноса теплоты к теплопроводности c) отношение вязкого переноса импульса к тепловому переносу d) отношение диффузионного потока к конвективному	ПК-3
55.		Пересыщение раствора $\Delta C = C - C_{\text{нас}}$ является движущей силой: a) кристаллизации b) фильтрации c) теплопередачи d) адсорбции	ПК-3
56.		Для разделения смеси двух компонентов с близкими температурами кипения (малой относительной летучестью $\alpha \approx 1,1$) наиболее подходящим методом является: a) ректификация с большим числом теоретических тарелок b) простая перегонка c) мгновенное испарение d) перегонка с водяным паром	ПК-3

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 работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.