Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.10.2023 15:31:25
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Нагорнова И.В./
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии

Направление подготовки/специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация

Материаловедение и цифровые технологии

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2023г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент /И.Г. Рекус /

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»,
д.т.н., профессор  /А.П. Кондратов /

Содержание

1. Цели освоения дисциплины……4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата…….5
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы…….……...5
4. Структура и содержание дисциплины……..….....6
5. Образовательные технологии……..……....9
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся…….……..……..….9
7. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы …….…..9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
   а) основная литература…….....14
   б) дополнительная литература……...15
   в) программное обеспечение и интернет-ресурсы……...15
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины…….…15
10. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся……..16
11. Методические рекомендации для преподавателя……..……..16
12. Фонд оценочных средств……..……24
13. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении……....……..27 дисциплины, описание шкал оценивания

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 22.03.01 – «Материаловедение и технологии материалов», изучающих дисциплину «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), утвержденным приказом МОН РФ от 2 июня 2020 г. № 701;
- Образовательной программой 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), профиль подготовки – «Материаловедение и цифровые технологии»;
- Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), профиль подготовки – «Материаловедение и цифровые технологии», год начала обучения 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» следует отнести:

–формирование у обучающихся целостного естественнонаучного мировоззрения;

– овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач, а также задач в сфере профессиональной подготовки;

– подготовка обучающихся к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» следует отнести:

– изучение теоретических основ химической термодинамики, учения о фазовых равновесиях, физико-химических свойств растворов электролитов и неэлектролитов, кинетики гомогенных и гетерогенных процессов;

– изучение поверхностных сил, адсорбции и смачивания, свойств адсорбционных слоев, закономерностей и механизмов действия ПАВ на межфазных поверхностях;

– исследование поверхности твердых тел;

– определение размеров и формы частиц дисперсной фазы;

– исследование механизмов образования дисперсных систем и разработка новых методов их получения;

–изучение влияния двойного электрического слоя на скорость электрофореза и электроосмоса, мембранные эффекты, явления обратного осмоса в мембранах;
– изучение областей существования и строения термодинамически равновесных дисперсий в многокомпонентных системах, содержащих мицеллообразующие ПАВ;
–исследование термодинамических и кинетических закономерностей образования тонких пленок;
– исследование устойчивости дисперсных систем и факторов, влияющих на нее;
– изучение влияния внешней среды на закономерности деформирования и разрушения твердых тел, управление механическими свойствами материалов;
–применение теоретических знаний для объяснения практических результатов;
– формирование у обучающихся основ естественнонаучной картины мира.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.2.3.1 «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» относится к части основной образовательной программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.2).

Дисциплина «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В части блока Б1.1:

- Моделирование свойств материалов и технологических процессов
- Методы исследования и испытания материалов
- Физика

В части блока Б1.2:

- Технологии полимерных и композиционных материалов
- Лакокрасочные, герметизирующие и клеящие материалы
- Фотополимеризуемые композиции
- Теория получения и обработки материалов
- Материалы нанотехнологий
- Методы реновации и вторичной переработки материалов

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**Результаты освоения ООП** *Содержание компетенции*	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-2	Способность использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов.	**ИПК-2.2.** Выполняет испытания материалов, изделий и процессов их производства. • ***знать:*** - основные процессы производства материалов различного назначения; • ***уметь:*** - выполнять исследования и испытания материалов и изделий; • ***владеть:*** - способностью к систематизации и обобщению результатов работы.
ПК-3	Способность выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.	**ИПК-3.1.** Составляет программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации. • ***знать:*** - основные программы испытаний лакокрасочных материалов; • ***уметь:*** - анализировать результаты испытаний; • ***владеть:*** - способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.
		ИПК-3.2. Выполняет лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции. • ***знать:*** - основной состав сырья лакокрасочных материалов; • ***уметь:*** - выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов; • ***владеть:*** - способностью оценивать качество готовой лакокрасочной продукции.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, то есть **180** академических часа (из них **90** часов – самостоятельная работа обучающихся).

Разделы дисциплины «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» изучаются на втором курсе в третьем и четвертом семестрах**:**

третий семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – **экзамен**;

четвертый семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – **экзамен.**

Структура и содержание дисциплины «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» по срокам и видам работы отражены в **Приложении 1.**

Содержание разделов дисциплины

Третий семестр:

Раздел 1. Основы химической термодинамики

Основные понятия термодинамики: теплота, работа, система, классификация свойств системы. Первое начало термодинамики. Работа различных процессов. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа. Равновесные процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическая интерпретация 2-го закона термодинамики. Третье начало термодинамики. Постулат Планка. Расчет абсолютной энтропии. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Критерии самопроизвольного протекания процессов. Химическое равновесие. Изотерма химической реакции. Термохимические процессы в принтмедиаиндустрии. Термохимический крафт-процесс получения целлюлозы.

Раздел 2. Фазовые равновесия и учение о растворах

Открытые системы. Химический потенциал. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Растворы. Способы выражения концентрации раствора. Двухкомпонентные системы и диаграммы их состояния. Закон Рауля. Идеальные и реальные растворы. Летучесть. Летучесть растворителей и ее значимость. Эбуллиоскопия и криоскопия. Осмос. Перегонка растворов. Азеотропные растворы. Понятие о диаграммах плавкости. Термический анализ. Кривые охлаждения. Увлажняющие, смывочные, клеевые растворы, растворы пленкообразователей. Металлические сплавы.

Раздел 3. Растворы электролитов

Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов. Ионная сила раствора. Изотонический коэффициент. Термодинамическая активность. pH растворов сильных электролитов. Удельная и молярная электропроводности растворов. Закон независимости движения ионов.

Раздел 4. Химическая кинетика. Фотохимические реакции. Катализ

Элементарные реакции и элементарные стадии сложных реакций. Основной постулат формальной кинетики. Скорость химической реакции. Активированный комплекс. Влияние температуры на скорость реакции. Порядок реакции и методы его определения. Энтальпия и энтропия активации. Понятие о кинетике радикальной полимеризации (основные стадии процесса).

Принцип лимитирующей стадии. Влияние температуры на скорость реакции. Принцип квазистационарности. Кинетика гетерогенных реакций (диффузионное торможение, равнодоступная поверхность, лимитирующее вещество). Гетерогенные химические реакции.

Четвертый семестр:

Раздел 1. Дисперсные системы

Признаки дисперсных систем: гетерогенность и дисперсность. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Применение дисперсных систем – печатные краски, суспензии, золи, эмульсии, растворы полимеров и т.д.

Раздел 2. Физическая химия поверхностных явлений

Межмолекулярные связи и поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения на границе раздела жидкость/газ.

Виды и характеристики адсорбции. Адсорбция на однородной поверхности. Уравнение Ленгмюра. Уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского. Экспериментальное определение геометрических размеров молекулы ПАВ. Изотермы адсорбции на неоднородной поверхности. Теории полимолекулярной адсорбции Поляни и БЭТ. Основные характеристики адсорбентов. Адсорбция на границе раствор-твердое тело. Молекулярная адсорбция из растворов, влияние природы адсорбента, растворителя и растворенного вещества. Адсорбция из растворов электролитов.

Смачивание. Уравнение Юнга. Адгезия. Когезия. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхности. Практическое значение адгезии и смачивания в принтмедиатехнологии – избирательное смачивание бумаги и плоских форм офсетной печати увлажняющими растворами, красками, клеями и лаками.

Раздел 3. Свойства дисперсных систем

Дисперсные системы. Получение дисперсных систем различными методами. Очистка дисперсных систем.

Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: броуновское движение, седиментация, диффузионно-седиментационное равновесие. Седиментационная устойчивость. Седиментационный анализ суспензий.

Электрокинетические явления. Образование двойного электрического слоя (ДЭС) на границе раздела фаз. Строение ДЭС.

Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Факторы агрегативной устойчивости. Электролитная коагуляция лиофобных дисперсных систем, ее основные закономерности.

Реологические свойства дисперсных систем. Виды деформации. Реологические модели. Реологические свойства реальных тел. Тиксотропия. Реопексия.

Раздел 4. Отдельные классы дисперсных систем

Классификация и общая характеристика ПАВ. Мицеллярные растворы ПАВ. Солюбилизация.

Микрогетерогенные системы: эмульсии, суспензии, порошки, пены, аэрозоли. Особые свойства дисперсных систем. Методы получения, стабилизации и разрушения.

Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) и их характеристики. Набухание и растворение ВМС. Нарушение устойчивости растворов ВМС.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза и их защита;

– организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования;

– дискуссии, обсуждение сложных теоретических вопросов;

– подготовка и выполнение контрольной работы в аудиториях вуза.

Занятия лекционного типа составляют 40% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;

– контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины;

– задачи, предлагаемые на контрольной работе и экзамене;

– примерные вопросы к экзамену и примеры экзаменационных билетов.

Образцы контрольных вопросов, экзаменационных билетов и тестовых заданий для проведения текущего контроля приведены в **Приложении 3.**

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-2	Способностью использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов.
ПК-3	Способностью выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин, практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ИПК-2.2. Выполняет испытания материалов, изделий и процессов их производства.				
знать: Основные процессы производства материалов различного назначения.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основных процессов производства материалов различного назначения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных процессов производства материалов различного назначения. Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных процессов производства материалов различного назначения. Допускаются незначительные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных процессов производства материалов различного назначения. Свободно оперирует

		ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	приобретенными знаниями.
уметь: Выполнять исследования и испытания материалов и изделий.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять исследования и испытания материалов и изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять исследования и испытания материалов и изделий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять исследования и испытания материалов и изделий. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять исследования и испытания материалов и изделий. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: Способностью к систематизации и обобщению результатов работы.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы.	Обучающийся владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ИПК-3.1. Составляет программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.				
знать: Основные программы испытаний лакокрасочных материалов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основных программ испытаний лакокрасочных материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных программ испытаний лакокрасочных материалов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных программ испытаний лакокрасочных материалов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных программ испытаний лакокрасочных материалов. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: Анализировать результаты испытаний.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать результаты испытаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать результаты испытаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать результаты испытаний. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать результаты испытаний. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: Способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ИПК-3.2. Выполняет лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.				
знать: Основной состав сырья лакокрасочных материалов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основной состав	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основной состав сырья	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основной состав сырья	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основной состав сырья

	сырья лакокрасочных материалов.	лакокрасочных материалов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	лакокрасочных материалов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	лакокрасочных материалов. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: Способностью оценивать качество готовой лакокрасочной продукции.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью оценивать качество готовой лакокрасочной продукции.	Обучающийся владеет способностью оценивать качество готовой лакокрасочной продукции в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет способностью оценивать качество готовой лакокрасочной продукции, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью оценивать качество готовой лакокрасочной продукции, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» (прошли промежуточный контроль, выполнили и защитили лабораторные работы.) Экзамен проводится в письменном виде.

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях*

	повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в других ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков, испытывает значительные затруднения при применении их в других ситуациях. При этом могут быть допущены значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые ситуации.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении 2.**

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. **Физическая химия в принтмедиатехнологии**: учебно-метод. пособие. Лабораторные работы / И.Г. Рекус, С.Ю. Левчишин, Я.А. Обручникова, В.Ю. Конюхов; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. — М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2016. — 138 с. http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=259

2. **Физическая химия в принтмедиатехнологии: часть 1**: учебное пособие / И.Г. Рекус, В.Ю. Конюхов, А.П. Кондратов. – Москва: Московский Политех, 2019. – 122 с.
3. **Физическая химия**: учебное пособие / Г.И. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская, В.П. Барабанов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 392 с. http://www.knigafund.ru/books/186382
4. **Фридрихсберг, Д.А.** Курс коллоидной химии : учебник [Электронный ресурс] / Д.А. Фридрихсберг. – 4-е изд., испр. и доп. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2010. – 416 с. – URL : http://e.lanbook.com/book/4027
5. **Дамаскин, Б.Б.** Электрохимия : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. – 3-е изд., испр. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2015. – 672 с. – URL : http://e.lanbook.com/book/58166
6. **Коллоидная химия:** лабораторные работы для студентов, обучающихся по спец. 261202.65 – "Технология полиграфического производства", 261201.65 – "Технология и дизайн упаковочного производства" / М-во образования и науки РФ, Федер. агентство по образованию, МГУП; сост. Л.П. Зименкова, В.Ю. Конюхов. – М.: МГУП, 2007. – 159 с.

б) дополнительная литература:

1. **Афанасьев, Б.Н.** Физическая химия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Химическая технология", "Биотехнология" и "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. - СПб.: Лань, 2012. - 464 с.
2. **Вишняков, А.В.** Физическая химия: учебник для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по хим.-технол. направлениям подготовки и спец. / А. В. Вишняков. - в пер. - М.: Химия, 2012. - 840 с.
3. **Основы физической химии. Теория и задачи**: уч. пособие для вузов / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А., Успенская и др. – М.: Изд-во «Экзамен», 2005. – 478 с.
4. **Гельфман, М.И.** Коллоидная химия / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – Изд. 3-е стереотип. – СПб.: Лань, 2005. – 332 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru.

Размещение ЭОР на СДО Московского политеха:
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7273
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8578

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

1. Справочник химика
http://www.vixri.com/d2/Spravochnik%20%20XIMIKA_t1-7.pdf

2. Краткий справочник физико-химических величин https://docviewer.yandex.ru/?url=ya-disk public%3A%2F%2F7RCiYG0Myg8%2F%2FGTYiohdu2yQY%2FD4B6WxTM VOTeBH%2FDg%3D&name=Mishenko_Fiz-Xim_spravochnik.djvu&c=58ceda5c38db

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы выполняются в специализированной лаборатории № 1308, оснащенной соответствующими приборами и оборудованием: средствами химического анализа, вытяжной вентиляцией, аналитическими весами, мешалками, вакуумными насосами и др. Набор необходимого оборудования и реагентов обеспечивает возможность реализации лабораторных работ, предусмотренных программой (Фотоколориметр – КФК-3; набор химической посуды и реактивов; штативы; весы технические – ВТ-500; весы аналитические ВЛ -200; торсионные весы; колбонагреватели; мешалки с электрическим приводом; термометр ртутный и контактный; прибор для определения краевого угла смачивания; термостат; аспираторы; манометры; прибор Ребиндера, прибор для построения диаграммы плавкости).

В учебном процессе используются следующие наглядные пособия и методические материалы:

- Microsoft Office Стандартный 2007 (word, excel, powerpoint);
- проектор;
- слайды и схемы.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	**1 – 4** **(3 семестр)**	**Физическая химия в принтмедиатехнологии**: учебно-метод. пособие. Лабораторные работы / И.Г. Рекус, С.Ю. Левчишин, Я.А. Обручникова, В.Ю. Конюхов; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. — М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2016. — 138 с. http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=259
2.	**1 – 4** **(4 семестр)**	**Коллоидная химия**: лабораторные работы для студентов, обучающихся по спец. 261202.65 – "Технология полиграфического производства", 261201.65 – "Технология и дизайн упаковочного производства" / М-во образования и науки РФ; Федер. агентство по образованию; МГУП; сост. Л.П. Зименкова, В.Ю. Конюхов. – М.: МГУП, 2007. – 159 с.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Рекомендовано широкое использование активных и интерактивных методов обучения, научной и справочной литературы при подготовке учебно-методических материалов, возможностей современных информационных технологий.

Демонстрация на лекционных занятиях видеофрагментов научно-познавательных видеофильмов и содержания телетрансляций, посвященных изучаемой теме занятий.

Для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины проводится бланковое и (или) компьютерное тестирование.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**, по профилю подготовки **«Материаловедение и цифровые технологии»**

Программу составил:

доцент, к.т.н., доцент /И.Г. Рекус/

Программа утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «23» июня 2023 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой
профессор, д. т. н. /А.П. Кондратов/

Согласовано:
Директор полиграфического института /И.В. Нагорнова/

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии»
по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль подготовки «Материаловедение и цифровые технологии»

(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы обучающихся					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/Р	Э	З
3-й семестр															
1	**Раздел 1. Основы химической термодинамики.** *Основные понятия термодинамики: теплота, работа, система, классификация свойств системы. Первое начало термодинамики. Работа различных процессов. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа.*	**3**	**1**	**2**			**3**								
2	*Лабораторная работа* «Определение теплового эффекта реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием».	3	2			4	3								

3	**Раздел 1. Основы химической термодинамики.** *Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическая интерпретация 2-го закона термодинамики. Третье начало термодинамики. Постулат Планка. Расчет абсолютной энтропии. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Критерии самопроизвольного протекания процессов. Химическое равновесие. Изотерма химической реакции.*	**3**	**3**	**2**			**3**								
4	*Лабораторная работа* «Изучение зависимости давления насыщенного пара жидкости от температуры».	3	4			4	3								
5	**Раздел 2. Фазовые равновесия и учение о растворах.** *Открытые системы. Химический потенциал. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.*	**3**	**5**	**2**			**3**								
6	*Лабораторная работа* «Эбуллиоскопия».	3	6			4	3								
7	**Раздел 2. Фазовые равновесия и учение о растворах.** *Растворы. Способы выражения концентрации раствора. Двухкомпонентные системы и диаграммы их состояния. Закон Рауля. Идеальные и реальные растворы. Летучесть. Эбуллиоскопия и криоскопия. Осмос. Перегонка растворов. Азеотропные растворы.*	**3**	**7**	**2**			**3**								
8	*Лабораторная работа* «Диаграмма плавкости неизоморфно-кристаллизующейся системы».	3	8			4	3								

9	**Раздел 2. Фазовые равновесия и учение о растворах.** *Понятие о диаграммах плавкости. Термический анализ. Кривые охлаждения. Увлажняющие, смывочные, клеевые растворы. Металлические сплавы.*	**3**	**9**	**2**			**3**								
10	*Обзорное занятие* *Контрольная работа* *по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.*	3	10			4	3						+		
11	**Раздел 3. Растворы электролитов.** *Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.*	**3**	**11**	**2**			**3**								
12	*Лабораторная работа* «Потенциометрический метод определения pH».	3	12			4	3								
13	**Раздел 3. Растворы электролитов.** *Теория сильных электролитов. Ионная сила раствора. Изотонический коэффициент. Термодинамическая активность. pH растворов сильных электролитов. Удельная и молярная электропроводности растворов. Закон независимости движения ионов.*	**3**	**13**	**2**			**3**								
14	*Лабораторная работа* «Кинетика разложения комплексного оксалата марганца».	3	14			4	3								
15	**Раздел 4. Химическая кинетика. Фотохимические реакции. Катализ.** *Элементарные реакции и элементарные стадии сложных реакций. Основной постулат формальной кинетики. Скорость химической реакции. Активированный комплекс. Влияние температуры на скорость реакции. Порядок реакции и методы его определения. Энтальпия и энтропия активации.*	**3**	**15**	**2**			**3**								
16	*Лабораторная работа*	3	16			4	3								

	«Кинетика разложения тиосерной кислоты: влияние температуры на скорость реакции».														
17	**Раздел 4. Химическая кинетика. Фотохимические реакции. Катализ.** *Понятие о кинетике радикальной полимеризации (основные стадии процесса). Принцип лимитирующей стадии. Влияние температуры на скорость реакции. Кинетика гетерогенных реакций (диффузионное торможение, равнодоступная поверхность, лимитирующее вещество).*	**3**	**17**	**2**			**3**								
18	*Обзорное занятие* *Контрольная работа* *по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.*	3	18			4	3						+		
	Форма аттестации		**19-21**											**Э**	
	Всего часов в семестре			18		36	54								
4-й семестр															
1	**Раздел 1. Дисперсные системы.** *Признаки дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Применение дисперсных систем в принтмедиатехнологии.*	**4**	**1**	**2**			**2**								
2	*Лабораторная работа* «Определение полной поверхностной энергии жидкостей».	4	2			2	2								
3	**Раздел 2. Физическая химия поверхностных явлений.** *Межмолекулярные связи и поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения на*	**4**	**3**	**2**			**2**								

	границе раздела жидкость/газ.														
4	*Лабораторная работа* «Определение поверхностного натяжения жидкостей».	4	4			2	2								
5	**Раздел 2. Физическая химия поверхностных явлений.** *Виды и характеристики адсорбции. Адсорбция на однородной поверхности. Уравнение Ленгмюра. Уравнение Гиббса. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского. Изотермы адсорбции на неоднородной поверхности. Теории полимолекулярной адсорбции. Основные характеристики адсорбентов. Молекулярная адсорбция из растворов. Адсорбция из растворов электролитов.*	**4**	**5**	**2**			**2**								
6	*Лабораторная работа* «Изучение адсорбции ПАВ на твердых адсорбентах».	4	6			2	2								
7	**Раздел 2. Физическая химия поверхностных явлений.** *Смачивание. Уравнение Юнга. Адгезия. Когезия. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхности. Практическое значение адгезии и смачивания в принтмедиатехнологии.*	**4**	**7**	**2**			**2**								
8	*Лабораторная работа* «Исследование влияния ПАВ на смачивание и адгезию твердых поверхностей».	4	8			2	2								
9	**Раздел 3. Свойства дисперсных систем.** *Получение дисперсных систем различными методами. Очистка дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Седиментационная устойчивость. Седиментационный анализ суспензий.*	**4**	**9**	**2**			**2**								

10	*Обзорное занятие* *Контрольная работа* по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.	4	10			2	2						+		
11	**Раздел 3. Свойства дисперсных систем.** *Электрокинетические явления. Образование двойного электрического слоя (ДЭС) на границе раздела фаз. Строение ДЭС.* *Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Агрегативная устойчивость и коагуляция печатных красок в принтмедиатехнологии. Факторы агрегативной устойчивости. Электролитная коагуляция лиофобных дисперсных систем, ее основные закономерности.*	**4**	**11**	**2**			**2**								
12	*Лабораторная работа* «Седиментационный анализ дисперсности грубо дисперсных порошков».	4	12			2	2								
13	**Раздел 3. Свойства дисперсных систем.** *Реологические свойства дисперсных систем. Виды деформации. Реологические модели. Реологические свойства реальных тел. Тиксотропия. Реопексия.*	**4**	**13**	**2**			**2**								
14	*Лабораторная работа* «Определение среднего размера частиц полидисперсного латекса турбидиметрическим методом».	4	14			2	2								
15	**Раздел 4. Отдельные классы дисперсных систем.** *Классификация и общая характеристика ПАВ. Мицеллярные растворы ПАВ. Солюбилизация. Применение ПАВ в принтмедиатехнологии.* *Микрогетерогенные системы. Особые свойства дисперсных систем. Методы получения, стабилизации и разрушения.*	**4**	**15**	**2**			**2**								

16	*Лабораторная работа* «Определение критической концентрации мицеллообразования».	4	16			2	2								
17	**Раздел 4. Отдельные классы дисперсных систем.** *Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) и их характеристики. Набухание и растворение ВМС. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Применение растворов ВМСв принтмедиатехнологии.*	**4**	**17**	**2**			**2**								
18	*Обзорное занятие* *Контрольная работа* по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.	4	18			2	2						+		
	Форма аттестации		**19-21**											**Э**	
	Всего часов в семестре			18		18	36								
	Всего часов по дисциплине			**36**		**54**	**90**								

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов(контактная работа)	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	**2**	**3,4**	**180 /5**	**90**	**36**		**54**	**90**		**Экзамен**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	**4**
Контактная работа(всего)	90	54	36
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	54	36	18
Практические работы (ПР)			
Самостоятельная работа (всего)	90	54	36
В том числе:			
Контрольная работа			
Другие виды самостоятельной работы			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экз., Экз.	Экз.	Экз.
Общая трудоемкость час./зач. ед	180/5	108/3	72/2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
3-й семестр			
1.	1	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием.	4
2.	2	Диаграмма плавкости бинарной системы.	4
3.	2	Диаграмма растворимости фенол-вода.	4
4.	2	Изучение зависимости давления насыщенного пара жидкости от температуры.	4
5.	2	Диаграмма плавкости неизоморфно-кристаллизующейся системы.	4

6.	2	Криоскопия.	4
7.	2	Эбуллиоскопия.	4
8.	3	Потенциометрический метод определения pH.	4
9.	4	Кинетика инверсии тростникового сахара.	4
10.	4	Кинетика разложения комплексного оксалата марганца.	4
11.	4	Кинетика разложения тиосерной кислоты: влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции.	4
12.	4	Кинетика разложения тиосерной кислоты: влияние температуры на скорость реакции.	4
4-й семестр			
1.	2	Определение поверхностного натяжения жидкостей различными методами.	2
2.	2	Определение полной поверхностной энергии жидкостей.	2
3.	2	Изучение адсорбции ПАВ на границе раздела фаз жидкость-газ.	2
4.	2	Изучение адсорбции из жидких растворов на твердом адсорбенте.	2
5.	2	Исследование влияния ПАВ на смачивание и адгезию твердых поверхностей.	2
6.	3	Седиментационный анализ дисперсности грубо дисперсных порошков.	2
7.	3	Электрофоретическое определение электрокинетического потенциала.	2
8.	3	Изучение коагуляции и стабилизации гидрозоля гидроксида железа (III).	2
9.	3	Определение среднего размера частиц полидисперсного латекса турбидиметрическим методом.	2
10.	3	Исследование реологических свойств ньютоновских и неньютоновских жидкостей.	2
11.	4	Получение эмульсий и изучение их свойств.	2
12.	4	Определение критической концентрации мицеллообразования различными методами.	2
13.	4	Исследование кинетики набухания высокомолекулярных соединений (ВМС).	2

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: ***22.03.01 Материаловедение и технологии материалов***

Профиль: «Материаловедение и цифровые технологии»

Форма обучения: очная

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская и технологическая

Кафедра: "Инновационные материалы принтмедиаиндустрии"

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии

Составитель: доцент, к.т.н. Рекус И.Г.

Москва, 2023 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии

ФГОС ВО **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-2	*Способность использовать на практике о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов.*	**ИПК-2.2.** Выполняет испытания материалов, изделий и процессов их производства. • ***знать:*** - основные процессы производства материалов различного назначения; • ***уметь:*** - выполнять исследования и испытания материалов и изделий; • ***владеть:*** - способностью к систематизации и обобщению результатов работы.	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	Э, ОЛР, К/Р, Т, Д	**Базовый уровень:** -воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** -практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным, практическим и контрольным работам
ПК-3	*Способность выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их* рецептур.	**ИПК-3.1.** Составляет программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации. • ***знать:*** - основные программы испытаний лакокрасочных материалов; • ***уметь:*** - анализировать результаты испытаний; • ***владеть:*** - способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	Э, ОЛР, К/Р, Т, Д	**Базовый уровень:** -воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** -практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным, практическим и контрольным работам

		ИПК-3.2. Выполняет лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции. • ***знать:*** - основной состав сырья лакокрасочных материалов; • ***уметь:*** - выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов; • ***владеть:*** - способностью оценивать качество готовой лакокрасочной продукции.	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	Э, ОЛР, К/Р, Т, Д	**Базовый уровень:** -воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** -практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным, практическим и контрольным работам

**- Сокращения форм оценочных средств см. в Таблице 2 ФОС

Таблица 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой средство проверки умений применять полученные знания для решения поставленной задачи по заранее определенной методике и краткое изложение в письменном виде полученных результатов экспериментального и теоретического анализа определенной учебно-исследовательской темы.	Фонд лабораторных работ
2	Дискуссия (Д)	Метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической или практической проблемы.	Вопросы к лабораторным работам
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Контрольная работа (К/Р)	Средство контроля усвоения обучающимся учебного материала по разделам дисциплины и проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	Экзамен (Э)	Средство контроля усвоения обучающимся учебного материала по дисциплине и проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по определенным разделам дисциплины.	Комплект экзаменационных билетов

Приложение 3

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии»

№ п/п	**Контролируемые разделы дисциплины**	**Код контролируемой компетенции**	**Наименование оценочного средства**

3-й семестр			
1	Раздел 1. ***Основы химической термодинамики***	ПК-2; ПК-3	Э, ОЛР, К/Р, Т, Д
2	Раздел 2. ***Фазовые равновесия и учение о растворах***	ПК-2; ПК-3	Э, ОЛР, К/Р, Т, Д
3	Раздел 3. ***Растворы электролитов***	ПК-2; ПК-3	Э, ОЛР, К/Р, Т, Д
4	Раздел 4. ***Химическая кинетика. Фотохимические реакции. Катализ***	ПК-2; ПК-3	Э, ОЛР, К/Р, Т, Д
4-й семестр			
1	Раздел 1. ***Дисперсные системы***	ПК-2; ПК-3	Э, ОЛР, К/Р, Т, Д
2	Раздел 2. ***Физическая химия поверхностных явлений***	ПК-2; ПК-3	Э, ОЛР, К/Р, Т, Д
3	Раздел 3***. Свойства дисперсных систем***	ПК-2; ПК-3	Э, ОЛР, К/Р, Т, Д
4	Раздел 4. ***Отдельные классы дисперсных систем***	ПК-2; ПК-3	Э, ОЛР, К/Р, Т, Д

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	**Код по ФГОС**	**Форма контроля**	**Этапы формирования (разделы дисциплины)**
Способность *использовать на практике о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов.*	ПК-2	**Промежуточный контроль:** экзамен **Текущий контроль**: отчет по лабораторной работе; тестирование; контрольная работа, дискуссия.	Все разделы
Способность *выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.*	ПК-3	**Промежуточный контроль:** экзамен **Текущий контроль**: отчет по лабораторной работе; тестирование; контрольная работа, дискуссия.	Все разделы

2.Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1. Критерии оценки ответа на экзамене
(формирование компетенций ПК-2, ПК-3)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем;

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем;

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

2.2. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях (отчет по лабораторным работам)
(формирование компетенций ПК-2, ПК-3)

«5» (отлично): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся без ошибок сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам.

«4» (хорошо): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам

«3» (удовлетворительно): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; с замечаниями преподавателя обучающийся сделал необходимые расчеты и написал выводы к работам.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; не написал по ним отчеты, не сделал необходимые расчеты и не написал выводы к работам.

2.3. Критерии оценки дискуссии
(формирование компетенций ПК-2, ПК-3)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения и быстро реагирует на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение терминами, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы не владеет терминами, делает ошибки, которые не может исправилить даже при коррекции преподавателем.

2.4. Критерии оценки компьютерного и (или) бланкового тестирования
(формирование компетенций ПК-2, ПК-3)

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
– от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Регламент тестирования включает:

– количество вопросов – 20;
– продолжительность тестирования – 60 минут;

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

2.5. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций ПК-2, ПК-3)

Контрольная работа выполняется по вариантам и включает три задания: два теоретических вопроса по изученному материалу и задачу. Контрольная работа оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
– от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по контрольной работе выставляется, исходя из суммы баллов, полученных за три задания.

«5» (пять баллов): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без ошибок и с необходимыми пояснениями.

«4» (четыре балла): обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без грубых ошибок и с необходимыми пояснениями

«3» (три балла): обучающийся не демонстрирует системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками, задачу решает с существенными ошибками и не дает необходимых пояснений.

«2» (два балла): обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на вопрос контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками, задачу решает с грубыми ошибками и не дает необходимых пояснений.

«1» (один балл): обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы не отвечает, задачу не решает.

2.6. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«4» (хорошо)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетвори-тельный	«3» (удовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетвори-тельный	«2» (неудовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

3.1. Текущий контроль (отчет по лабораторным работам и дискуссия)
(формирование компетенций ПК-2, ПК-3)

Тематика и методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине изложены в учебно-методическом пособии по дисциплине [1, 6].

3.2 Текущий контроль (контрольная работа)
(формирование компетенций ПК-2, ПК-3)

3-й семестр

Примерные вопросы к письменной контрольной работе №1

1. Система. Изолированная, закрытая и открытая системы.
2. Фаза. Гетерогенная и гомогенная системы.
3. Свойства и параметры системы. Экстенсивные и интенсивные параметры. Понятие о процессе. Классификация процессов.
4. Равновесное и стационарное состояния системы. Квазистатические (равновесные) и обратимые процессы.

5. Теплота и работа. Принцип эквивалентности теплоты и работы.
6. Нулевой закон термодинамики.
7. Термодинамическая шкала температуры.
8. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.
9. Теплота изохорного и изобарного процессов. Энтальпия.
10. Тепловой эффект химической реакции. Теплота образования и теплота сгорания вещества. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
11. Теплоемкость вещества. Средняя, истинная, удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении.
12. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа.
13. Второй закон термодинамики. Энтропия.
14. Статистическое толкование второго закона термодинамики. Уравнение Больцмана. Термодинамическая вероятность. Постоянная Больцмана
15. Постулат Планка. Расчет энтропии.
16. Характеристические функции и естественные переменные.
17. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца.
18. Условия самопроизвольного протекания процессов и термодинамического равновесия в закрытой системе при V, T = const.
19. Условия самопроизвольного протекания процессов и термодинамического равновесия в закрытой системе при p, T = const.
20. Зависимость энергии Гиббса и энергии Гельмгольца от температуры. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.

Примерные вопросы к письменной контрольной работе №2

1. Открытые системы. Химический потенциал.
2. Идеальные растворы. Закон Рауля.
3. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.
4. Идеальные предельно разбавленные растворы. Закон Генри.
5. Температура кипения идеальных растворов. Эбуллиоскопия.
6. Температура замерзания растворов нелетучих веществ. Криоскопия.
7. Осмос. Осмотическое давление и его расчет.
8. Фазовые превращения. Правило фаз Гиббса.
9. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.
10. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Его применение к диаграммам состояния однокомпонентных систем.
11. Диаграмма фазового равновесия жидкий раствор – пар. Первый закон Коновалова.
12. Азеотропные растворы. Второй закон Коновалова.
13. Термический анализ. Кривые охлаждения.
14. Диаграммы плавкости изоморфно-кристаллизующихся систем.
15. Диаграммы плавкости неизоморфно-кристаллизующихся систем.
16. Диаграммы равновесия ограниченно растворимых жидкостей. Теория сильных электролитов. Ионная сила раствора. Изотонический коэффициент.
17. pH растворов сильных электролитов. Электропроводность растворов. Роль электропроводности увлажняющих растворов.
18. Элементарные реакции и элементарные стадии сложных реакций. Основной постулат формальной кинетики. Активированный комплекс.
19. Энтальпия и энтропия активации. Понятие о кинетике радикальной полимеризации (основные стадии процесса).
20. Принцип лимитирующей стадии. Принцип квазистационарности.

21. Кинетика гетерогенных реакций (диффузионное торможение, равнодоступная поверхность, лимитирующее вещество). Гетерогенные химические реакции.

4-й семестр

Примерные вопросы к письменной контрольной работе №1

1. Дисперсные системы и их количественные характеристики.
2. Применение дисперсных систем.
3. Природа поверхностной энергии.
4. Поверхностное натяжение.
5. Зависимость поверхностного натяжения от температуры.
6. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое.
7. Количественные характеристики адсорбции.
8. Классификация адсорбционных процессов. Особенности физической и химической адсорбции
9. Зависимость поверхностного натяжения от природы и концентрации растворенного вещества.
10. Уравнение адсорбции Гиббса.
11. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.
12. Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое.
13. Уравнение Шишковского.
14. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.
15. Особенности адсорбции газа или пара на твердом адсорбенте.
16. Зависимость адсорбции газа от его концентрации (давления) при постоянной температуре.
17. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.
18. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ (Брунауэр, Эммет, Теллер).
19. Молекулярная адсорбция из растворов.
20. Зависимость молекулярной адсорбции от равновесной концентрации адсорбтива (Cs).
21. Влияние на молекулярную адсорбцию природы растворителя и адсорбента.
22. Влияние на молекулярную адсорбцию природы адсорбтива.

Примерные вопросы к письменной контрольной работе №2

1. Смачивание. Уравнение Юнга.
2. Понятие об адгезии и когезии.
3. Практическое значение адгезии и смачивания.
4. Методы получения лиофобных золей.
5. Методы очистки коллоидных растворов.
6. Электрокинетические явления в гидрофобных золях.
7. Пути образования ДЭС.
8. Строение двойного электрического слоя. Строение мицеллы лиофобного золя.
9. Влияние электролитов на величину дзэта-потенциала.
10. Влияние pH, концентрации золя, температуры и природы дисперсионной среды на величину дзэта-потенциала.
11. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов (броуновское движение, диффузия, осмотическое давление).
12. Седиментация суспензий. Условия соблюдения законов седиментации (законов Стокса).
13. Агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция.
14. Правила коагуляции.
15. Кинетика коагуляции электролитами.
16. Понятие о быстрой коагуляции.
17. Понятие о медленной коагуляции.

18. Факторы устойчивости лиофобных золей.
19. Теория устойчивости лиофобных золей ДЛФО (Дерягин, Ландау, Фервей, Овербек).
20. Виды коагуляции электролитами.
21. Понятие о структурированных дисперсных системах. Коагуляционные структуры.
22. Тиксотропия. Синерезис. Набухание.
23. Применение клеевых растворов.
24. Применение ПАВ для подготовки форм плоской печати.
25. Понятие о конденсационно-кристаллизационных структурах.

3.3. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену)
(формирование компетенций ПК-2, ПК-3)

3-й семестр

1. Система. Изолированная, закрытая и открытая системы.
2. Фаза. Гетерогенная и гомогенная системы.
3. Свойства и параметры системы. Экстенсивные и интенсивные параметры. Понятие о процессе. Классификация процессов.
4. Равновесное и стационарное состояния системы. Квазистатические (равновесные) и обратимые процессы.
5. Теплота и работа. Принцип эквивалентности теплоты и работы.
6. Нулевой закон термодинамики.
7. Термодинамическая шкала температуры.
8. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.
9. Теплота изохорного и изобарного процессов. Энтальпия.
10. Тепловой эффект химической реакции. Теплота образования и теплота сгорания вещества. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
11. Теплоемкость вещества. Средняя, истинная, удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении.
12. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа.
13. Второй закон термодинамики. Энтропия.
14. Статистическое толкование второго закона термодинамики. Уравнение Больцмана. Термодинамическая вероятность. Постоянная Больцмана.
15. Постулат Планка. Расчет энтропии.
16. Характеристические функции и естественные переменные.
17. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца.
18. Условия самопроизвольного протекания процессов и термодинамического равновесия в закрытой системе при V, T = const.
19. Условия самопроизвольного протекания процессов и термодинамического равновесия в закрытой системе при p, T = const.
20. Зависимость энергии Гиббса и энергии Гельмгольца от температуры. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.
21. Открытые системы. Химический потенциал.
22. Идеальные растворы. Закон Рауля.
23. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.
24. Идеальные предельно разбавленные растворы. Закон Генри.
25. Температура кипения идеальных растворов. Эбуллиоскопия.
26. Температура замерзания растворов нелетучих веществ. Криоскопия.
27. Осмос. Осмотическое давление и его расчет.
28. Фазовые превращения. Правило фаз Гиббса.
29. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.

30. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Его применение к диаграммам состояния однокомпонентных систем.
31. Диаграмма фазового равновесия жидкий раствор – пар. Первый закон Коновалова.
32. Азеотропные растворы. Второй закон Коновалова.
33. Термический анализ. Кривые охлаждения.
34. Диаграммы плавкости изоморфно-кристаллизующихся систем.
35. Диаграммы плавкости неизоморфно-кристаллизующихся систем.
36. Диаграммы равновесия ограниченно растворимых жидкостей. Теория сильных электролитов. Ионная сила раствора. Изотонический коэффициент.
37. pH растворов сильных электролитов. Электропроводность растворов. Роль электропроводности увлажняющих растворов.
38. Элементарные реакции и элементарные стадии сложных реакций. Основной постулат формальной кинетики. Активированный комплекс.
39. Энтальпия и энтропия активации. Понятие о кинетике радикальной полимеризации (основные стадии процесса).
40. Принцип лимитирующей стадии. Принцип квазистационарности.
41. Кинетика гетерогенных реакций (диффузионное торможение, равнодоступная поверхность, лимитирующее вещество). Гетерогенные химические реакции.

4-й семестр

1. Дисперсные системы и их количественные характеристики.
2. Применение дисперсных систем.
3. Природа поверхностной энергии.
4. Поверхностное натяжение.
5. Зависимость поверхностного натяжения от температуры.
6. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое.
7. Количественные характеристики адсорбции.
8. Классификация адсорбционных процессов. Особенности физической и химической адсорбции
9. Зависимость поверхностного натяжения от природы и концентрации растворенного вещества.
10. Уравнение адсорбции Гиббса.
11. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.
12. Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое.
13. Уравнение Шишковского.
14. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.
15. Особенности адсорбции газа или пара на твердом адсорбенте.
16. Зависимость адсорбции газа от его концентрации (давления) при постоянной температуре.
17. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.
18. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ (Брунауэр, Эммет, Теллер).
19. Молекулярная адсорбция из растворов.
20. Зависимость молекулярной адсорбции от равновесной концентрации адсорбтива (Cs).
21. Влияние на молекулярную адсорбцию природы растворителя и адсорбента.
22. Влияние на молекулярную адсорбцию природы адсорбтива.
23. Смачивание. Уравнение Юнга.
24. Понятие об адгезии и когезии.
25. Практическое значение адгезии и смачивания.
26. Методы получения лиофобных золей.
27. Методы очистки коллоидных растворов.
28. Электрокинетические явления в гидрофобных золях.

29. Пути образования ДЭС.
30. Строение двойного электрического слоя. Строение мицеллы лиофобного золя.
31. Влияние электролитов на величину дзэта-потенциала.
32. Влияние pH, концентрации золя, температуры и природы дисперсионной среды на величину дзэта-потенциала.
33. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов (броуновское движение, диффузия, осмотическое давление).
34. Седиментация суспензий. Условия соблюдения законов седиментации (законов Стокса).
35. Агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция.
36. Правила коагуляции.
37. Кинетика коагуляции электролитами.
38. Понятие о быстрой коагуляции.
39. Понятие о медленной коагуляции.
40. Факторы устойчивости лиофобных золей.
41. Теория устойчивости лиофобных золей ДЛФО (Дерягин, Ландау, Фервей, Овербек).
42. Виды коагуляции электролитами.
43. Понятие о структурированных дисперсных системах. Коагуляционные структуры.
44. Тиксотропия. Синерезис. Набухание.
45. Применение клеевых растворов.
46. Применение ПАВ для подготовки форм плоской печати.
47. Понятие о конденсационно-кристаллизационных структурах.

3.4 Текущий контроль (тесты)
(формирование компетенций ПК-2, ПК-3)

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

3-й семестр

1. Задание
Признаком равновесия системы при p, T=const является

$P=const$
$\Delta G<0$
$\Delta G=0$
$\Delta H=0$
$T=const$

2. Задание
Признаком равновесия системы при V, T=const является

$P=const$
$\Delta G<0$
$\Delta G=0$
$\Delta F=0$
$T=const$

3. Задание
Открытая система будет
обмениваться энергией и веществом с окружающей средой и не сохранять постоянным свой объем
обмениваться энергией, но не веществом с окружающей средой
обмениваться веществом, но не энергией с окружающей средой

сохранять постоянным свой объем, энергию и состав

4. Задание

Во внутреннюю энергию системы включается

потенциальная энергия системы как целого

кинетическая энергия системы как целого

потенциальная и кинетическая энергии системы как целого

все виды энергии, включая неизвестные, за исключением кинетической и потенциальной энергии системы как целого

энергия, переданная системе в форме теплоты и работы

5. Задание

Тепловой эффект химической реакции при p=const равен изменению

S (энтропия)

G (энергия Гиббса)

F (энергия Гельмгольца)

H (энтальпия)

U (внутренняя энергия)

6. Задание

Тепловой эффект химической реакции при V=const равен изменению

S (энтропия)

G (энергия Гиббса)

F (энергия Гельмгольца)

H (энтальпия)

U (внутренняя энергия)

7. Задание

Изменение ΔH химической реакции определяется

начальным состоянием системы

начальным и конечным состояниями системы

конечным состоянием системы

путем перехода из начального состояния в конечное

8. Задание

Изменение ΔU химической реакции определяется

начальным состоянием системы

конечным состоянием системы

начальным и конечным состояниями системы

путем перехода из начального состояния в конечное

9. Задание

Система, состоящая из водного раствора NaCl и трёх кристаллов NaCl, является

двухфазной

трёхфазной

четырёхфазной

пятифазной

10. Задание

Система, состоящая их трёх кусочков льда, жидкой воды и газа, содержащего водяной пар, является

трёхфазной

четырёхфазной

пятифазной
шестифазной

11. Задание

Химический потенциал данного компонента при фазовом равновесии
различен во всех фазах в зависимости от концентрации
различен во всех фазах в зависимости от температуры
различен во всех фазах в зависимости от давления
одинаков во всех фазах

12. Задание

Число термодинамических степеней свободы равновесной закрытой системы - это
число параметров состояния системы
число компонентов системы
число компонентов минус 1
число независимых параметров состояния системы, которым (в известных пределах) можно придавать произвольные значения без изменения числа фаз

13. Задание

Согласно правилу фаз Гиббса, число степеней свободы равновесной закрытой системы, на которую влияют два внешних фактора (p,T) равно
числу компонентов системы плюс два минус число фаз
числу компонентов системы минус два минус число фаз
числу компонентов системы минус два плюс число фаз
числу компонентов системы плюс два плюс число фаз

14. Задание

Равновесная однокомпонентная система не может содержать более
трёх фаз
двух фаз
четырёх фаз
пяти фаз

15. Задание

Равновесная двухкомпонентная система не может содержать более
трёх фаз
двух фаз
четырёх фаз
пяти фаз

16. Задание

Химический потенциал - это частная производная изобарно-изотермического потенциала по массе вещества при постоянных значениях

p,T
V,T
V,S
ρ,S

17. Задание

Химический потенциал - это частная производная изохорно-изотермического потенциала по массе вещества при постоянных значениях

ρ, S
V, S
V, T
p, T

18. Задание

Система, состоящая из цинковой пластины, водного раствора HNO_3, пузырьков газовой смеси $NO_2 + N_2O_4$ и воздуха над раствором, является

трёхфазной
четырёхфазной
пятифазной
шестифазной

19. Задание

Кривая, отвечающая равновесию твердое тело ↔ жидкость, на фазовой диаграмме воды имеет $dp/dt < 0$, потому что

процесс плавления льда эндотермический
процесс отвердевания жидкой воды экзотермический
плотность льда больше плотности воды
плотность льда меньше плотности воды

4-й семестр

1. Задание

Аэрозоль – это дисперсная система, которая представляет собой

систему ж/г
систему ж/ж
систему т/г
систему т/ж
свободнодисперсную систему
лиофильную систему
связнодисперсную систему
лиофобную систему

2. Задание

Пена – это дисперсная система, которая представляет собой

систему ж/г
систему ж/ж
систему т/г
систему т/ж
систему г/ж
свободнодисперсную систему
лиофильную систему
связнодисперсную систему
лиофобную систему
коллоидно-дисперсную систему

3. Задание

Порошки – это дисперсные системы, которые представляет собой

системы ж/г
системы ж/ж

системы т/г
системы т/ж
системы г/ж
грубодисперсные системы
свободнодисперсные или связнодисперсные системы
лиофильные системы
лиофобные системы
коллоидно-дисперсные системы

4. Задание

Причиной возникновения поверхностных явлений на границе раздела фаз является
избыток свободной поверхностной энергии
сильные межмолекулярные взаимодействия внутри фазы
слабые межмолекулярные взаимодействия внутри фазы
различие в межмолекулярных взаимодействиях на границе раздела фаз
минимальное различие в межмолекулярных взаимодействиях на границе раздела фаз

5. Задание

Поверхностное натяжение на границе раздела фаз возникает из-за
нескомпенсированности сил на границе раздела фаз
сильных межмолекулярных взаимодействий внутри фазы
наличия сил отталкивания между молекулами поверхностного слоя
слабых межмолекулярных взаимодействиях внутри фазы
минимальных различий в межмолекулярных взаимодействиях на границе раздела фаз

6. Задание

Дисперсионное взаимодействие возможно между
всеми молекулами
полярными молекулами
при образовании водородной связи
полярной и неполярной молекулами
при образовании химической связи

7. Задание

Ориентационное взаимодействие возможно между
всеми молекулами
полярными молекулами
неполярными молекулами
полярной и неполярной молекулами
при образовании химической связи

8. Задание

Индукционное взаимодействие возможно между
всеми молекулами
полярными молекулами
неполярными молекулами
полярной и неполярной молекулами
при образовании химической связи

9. Задание

Между неполярными адсорбентом и адсорбатом при физической адсорбции действуют
химические силы - дисперсионное и индукционное взаимодействие
молекулярные силы – ориентационное взаимодействие
молекулярные силы – индукционное взаимодействие

молекулярные силы - дисперсионное взаимодействие
молекулярные и химические силы

10. Задание

Между полярными адсорбентом и адсорбатом при физической адсорбции действуют
химические силы - дисперсионное и индукционное взаимодействие
молекулярные силы – ориентационное взаимодействие
молекулярные силы – индукционное взаимодействие
молекулярные силы - дисперсионное взаимодействие

11. Задание

С повышением температуры величина физической адсорбции уменьшается, т.к.
увеличивается теплота адсорбции
увеличивается скорость адсорбции
увеличивается скорость десорбции
уменьшается скорость адсорбции
уменьшается скорость десорбции
температуры

12. Задание

Основные положения теории Ленгмюра
адсорбция полимолекулярная
адсорбция физическая
адсорбция идет на энергетически однородной поверхности
адсорбция мономолекулярная
адсорбция идет на энергетически неоднородной поверхности
адсорбция химическая
адсорбция локализованная

13. Задание

Адсорбция из водных растворов на границе ж/т при T=const идет в соответствии с правилом Дюкло-Траубе, если растворенное вещество в растворе находится в виде
неполярных молекул
неорганических ионов
дифильных молекул
полярных молекул

14. Задание

Адсорбция растворенного вещества на поверхности твердого адсорбента наибольшая при
наименьшей разности полярностей растворителя и адсорбента
значительной разности полярностей растворенного вещества и адсорбента
наименьшей разности полярностей растворенного вещества и адсорбента
значительной разности полярностей растворителя и адсорбента

15. Задание

С ростом заряда ионов их адсорбционная способность
увеличивается
уменьшается
не изменяется
изменяется экстремально
на ход зависимости влияет природа адсорбента

Пример экзаменационных билетов

4-й семестр

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Полиграфический институт
Кафедра «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»
Дисциплина **«Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии»**
Направление 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов
Курс 2, группа ….., форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Дисперсные системы и их количественные характеристики.
2. Седиментация суспензий. Условия соблюдения законов седиментации (законов Стокса).

Задача 1.

1. Изобразите изотермы адсорбции бутанола на активированном угле в координатах $1/\Gamma = f(1/C)$ для двух температур, если $T_2 > T_1$.

   Дайте необходимые пояснения к графику.

Задача 2.

Напишите формулу мицеллы золя хлорида серебра, стабилизированного раствором хлорида калия. Изобразите график падения потенциала в ДЭС и определите знак дзета-потенциала.

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»

« » _____ протокол № _____ Зав. кафедрой _____ /А.П. Кондратов /