

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 09.11.2023 14:23:04

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Полиграфического института

 И.В. Нагорнова/  
«» 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии»**

Направление подготовки  
**27.03.02 «Управление качеством»**

Профиль подготовки  
**«Управление качеством в принтмедиа»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Заочная**

Москва – 2020

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Основными целями** освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии» являются:

- 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.

**Основными задачами** освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии» являются:

- освоение основных физико-химических методов анализа веществ;
- формирование навыков работы со справочной химической литературой;
- применение теоретических знаний и практических навыков для решения научно-технических задач в будущей профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством», в том числе в области принтмедиа технологий.

В процессе изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии» закладывается общенаучный и профессиональный фундамент, формируются основные приемы познавательной деятельности.

Для научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности знание дисциплины позволяет обоснованно подходить к выполнению экспериментальных и лабораторных исследований, подготовке технических отчетов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б.1.ДВ.3 «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии» относится к части блока дисциплин по выбору студентов образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- материалы полиграфического и упаковочного производства;
- физика в производственных и технологических процессах.

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

В результате освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, применяемые в сферах производства товаров народного потребления, в т.ч. применяемые в полиграфическом и упаковочном производствах;</li> <li>- методы математического анализа и моделирования процессов, параметров качества продукции полиграфического и упаковочного производств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать стандартные методы проведения экспериментальных исследований и участвовать в разработке нестандартных методик исследования;</li> <li>- применять методы математического анализа и моделирования процессов, свойств материалов и характеристик выпускаемой продукции.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами систематизации данных экспериментальных исследований технологических процессов и материалов полиграфического и упаковочного производств;</li> <li>- способами подготовки материалов для составления научных обзоров, публикаций, отчетов.</li> </ul>
ОПК-3	способностью проводить измерения, обрабатывать экспериментальные данные, наблюдать и корректировать	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства материалов полиграфического и упаковочного производств;</li> <li>- показатели качества продукции полиграфического и упаковочного</li> </ul>

	<p>параметры технологических процессов</p>	<p>производств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства измерений, испытаний и контроля, применяемые в полиграфическом и упаковочном производствах;</li> <li>- основные метрологические характеристики средств измерений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- измерять и оценивать свойства материалов полиграфического и упаковочного производств;</li> <li>- оценивать и измерять показатели качества полиграфической и упаковочной продукции;</li> <li>- выбирать новейшие методы испытаний и оценки материалов, процессов и оборудования, полуфабрикатов;</li> <li>- применять алгоритмы обработки результатов измерений;</li> <li>- осуществлять контроль пригодности средств измерений к работе; проводить калибровку средств измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками измерений, испытаний и контроля параметров процессов, свойств материалов, полуфабрикатов и готовой продукции полиграфического и упаковочного производств;</li> <li>- навыками подготовки аналитических отчетов в первичных производственных подразделениях.</li> </ul>
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **7** зачетные единицы, т.е. **252** академических часа (из них **220** часов – самостоятельная работа обучающихся).

На **первом** курсе во втором семестре лекции – **6** часов, лабораторные работы – **12** часов, форма контроля – **зачет**.

На **втором** курсе в третьем семестре лекции – **2** часа, лабораторные работы – **6** часов, форма контроля – **зачет**.

На **втором** курсе в четвертом семестре лекции – **2** часа, лабораторные работы – **4** часа, форма контроля – **зачет**.

Структура и содержание дисциплины «Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

## Содержание разделов дисциплины

### Второй 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 в принтмедиа технологии. Эбуллиоскопия и криоскопия. Осмос. Перегонка растворов. Азеотропные растворы. Понятие о диаграммах плавкости. Термический анализ. Кривые охлаждения. Увлажняющие, смывочные, клеевые растворы, растворы пленкообразователей в принтмедиа технологии. Металлические сплавы в принтмедиаиндустрии.

#### 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. Роль электропроводности увлажняющих растворов в принтмедиа технологии.

#### 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 в принтмедиа технологии.

### Третий семестр

## **Раздел 1. Дисперсные системы**

Признаки дисперсных систем: гетерогенность и дисперсность. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Применение дисперсных систем в принтмедиатехнологии – печатные краски различного назначения, 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.

## **Четвертый семестр**

### **Раздел 1. 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. Агрегативная устойчивость и коагуляция печатных красок в принтмедиатехнологии. 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.

## **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии» и реализация компетентного 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;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме бланкового тестирования;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru*, *fero.ru*;

Занятия лекционного типа составляют 31% от объема контактной работы.

### **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 тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают: контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

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

#### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	способностью применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью проводить измерения, обрабатывать экспериментальные данные, наблюдать и корректировать параметры технологических процессов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), 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 (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>ОПК-1- способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности</b>				
<b>Знать:</b> - основные понятия естественнонаучных и общетехнических дисциплин, применяемые в сферах производства товаров народного потребления, в т.ч. применяемые	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями



<p>В полиграфическом и упаковочном производстве;</p> <p>- методы математического анализа и моделирования процессов, параметров качества продукции полиграфического и упаковочного производств.</p>		<p>переносе на новые ситуации</p>		
<p><b>уметь:</b></p> <p>- выбирать стандартные методы проведения экспериментальных исследований и участвовать в разработке нестандартных методик исследования;</p> <p>- применять методы математического анализа и моделирования процессов, свойств материалов и характеристик выпускаемой продукции.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями</p>
<p><b>владеть:</b></p> <p>- методами систематизации и данных экспериментальных исследований технологическ</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний. Свободно оперирует</p>

их процессов и материалов полиграфического и упаковочного производств; - способами подготовки материалов для составления научных обзоров, публикаций, отчетов.	знаний	показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	затруднения при аналитических операциях	приобретенными знаниями
---	--------	--	---	-------------------------

**ОПК-3 – способность проводить измерения, обрабатывать экспериментальные данные, наблюдать и корректировать параметры технологических процессов**

<p><b>знать:</b> Знать: - свойства материалов полиграфического и упаковочного производств; - показатели качества продукции полиграфического и упаковочного производств; - методы и средства измерений, испытаний и контроля, применяемые в полиграфическом и упаковочном производствах; - основные метрологические характеристики средств измерений.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями</p>
<p><b>уметь:</b> - измерять и оценивать свойства материалов полиграфического</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Допускаются значительные</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний. Допускаются</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний.</p>

<p>о и упаковочного производств;  - оценивать и измерять показатели качества полиграфической и упаковочной продукции;  - выбирать новейшие методы испытаний и оценки материалов, процессов и оборудования, полуфабрикатов;  - применять алгоритмы обработки результатов измерений;  - осуществлять контроль пригодности средств измерений к работе;  проводить калибровку средств измерений.</p>		<p>ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</p>	<p>Свободно оперирует приобретенными знаниями</p>
<p><b>владеть:</b>  - навыками измерений, испытаний и контроля параметров процессов, свойств материалов, полуфабрикатов и готовой продукции полиграфического и упаковочного производств;  - навыками подготовки</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями</p>

аналитических отчетов в первичных производственных подразделениях.				
--	--	--	--	--

## Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

### Форма промежуточной аттестации: зачет

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

*К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии» (указывается что именно – прошли текущий контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)*

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует 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.

Не зачтено	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.

Методические указания по проведению зачета приведены в Приложении 3.

## 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. **Стромберг, А.Г.** Физическая химия: учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко; Под ред. Стромберга А.Г. - Изд. 6-е, стереотип. - М.: Высш. Школа, 2006. – 527 с.

5. **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>

6. **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>

7. **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> в разделе <http://elib.mgup.ru>.

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах:

<http://i-exam.ru>, <http://fepo.ru>., <https://lms.mospolytech.ru/>

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

1. Химическая энциклопедия. Режим доступа:

<http://www.xumuk.ru/encyklopedia>, свободный.

2. Справочник химика

[http://www.vixri.com/d2/Spravochnik%20%20XIMIKA\\_t1-7.pdf](http://www.vixri.com/d2/Spravochnik%20%20XIMIKA_t1-7.pdf) , свободный.

3. Краткий справочник физико-химических величин

[https://docviewer.yandex.ru/?url=ya-disk-public%3A%2F%2F7RCiYG0Myg8%2F%2FGTYiohdu2yQY%2FD4B6WxTMVOTeBH%2FDg%3D&name=Mishenko\\_Fiz-Xim\\_spravochnik.djvu&c=58ceda5c38db](https://docviewer.yandex.ru/?url=ya-disk-public%3A%2F%2F7RCiYG0Myg8%2F%2FGTYiohdu2yQY%2FD4B6WxTMVOTeBH%2FDg%3D&name=Mishenko_Fiz-Xim_spravochnik.djvu&c=58ceda5c38db) ,

свободный.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях 1011, 1012, 1013, 1014, 1411 или в лабораторном помещении 1409 расположенных в учебном корпусе № 1 по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а.

Лабораторные занятия проводятся в лабораторных помещениях 1307, 1409 расположенных в учебном корпусе № 1 по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а.

Лекции, лабораторные занятия проводятся в специализированной учебной лаборатории кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии», оснащенной соответствующими приборами, оборудованием и реактивами:

- переносной проектор;
- штативы для пробирок, штативы физические, ауд. 1307,1409;
- установки для титрования (штатив, бюретка), ауд. 1409;
- пробирки, мерные цилиндры, мерные колбы, ауд. 1307,1409;
- весы аналитические ВЛ-200, ВЛ-500, весы технические ВТ-500, ауд. 1409;
- химические реактивы (кислоты, щелочи, соли, металлы), ауд. 1307,1409;
- вытяжная вентиляция, ауд. 1307,1409.

Для тестирования и самостоятельной подготовки используются имеющиеся в лаборатории экологии и органической химии компьютеры, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки). Набор необходимого оборудования и реактивов обеспечивает возможность реализации лабораторных работ, предусмотренных программой. В случае отсутствия необходимых приборов обучающиеся используют интерактивный материал.

В учебном процессе используются следующие наглядные пособия и методические материалы:

- слайды и схемы;
- тесты для контроля усвоения материала по дисциплине;
- пространственные модели органических молекул;
- наглядные пособия по курсу «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии»;
- лабораторные практикумы.

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся**

В основе самостоятельной работы обучающихся лежат: содержание рабочей учебной программы, вопросы для подготовки к контрольным работам, а также самостоятельное изучение Интернет–ресурсов.

Рекомендуется повторить содержание лекции по ее конспекту; изучить разделы и параграфы основной и дополнительной литературы, указанные преподавателем на лекции. Изучить теоретические разделы и содержание

экспериментальной части лабораторных занятий по разделу дисциплины; готовиться к выполнению контрольной работы по разделу дисциплины, используя конспект лекций, литературные источники, в том числе ресурсы Интернета.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Рекомендуется широкое использование активных и интерактивных методов обучения, фондов оценочных средств, включающих тесты и типовые задания, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины используются домашние задания, задачи определяются преподавателем индивидуально для каждого обучающегося.

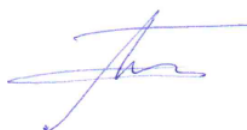
В рамках изучения курса «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии» возможно посещение тематических выставок и семинаров.



Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **27.03.02 Управление качеством** по профилю подготовки «Управление качеством в принтмедиа».

**Программу составила:**

старший преподаватель



/ Г.Н. Журавлева/

**Программа на 2020 г. утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «20»июня 2020 г., протокол № 8.**

Заведующий кафедрой ИМП  
профессор, д.т.н.,  
руководитель ООП



/А.П. Кондратов/

Структура и содержание дисциплины «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии» по направлению подготовки  
27.03.02 «Управление качеством»  
Профиль подготовки «Управление качеством в принтмедиа»

(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
<b>2-й семестр</b>															
1	<p><b>Раздел 1. Основы химической термодинамики.</b>  <i>Основные понятия термодинамики: теплота, работа, система, классификация свойств системы. Первое начало термодинамики.</i>  <i>Работа различных процессов. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа.</i></p>	2	1	1			8								
2	<p><i>Лабораторная работа</i>                      «Определение теплового эффекта реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием».</p>	2	2			2	8								

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

	<i>значимость в принт. медиатехнологии. Эбуллиоскопия и криоскопия. Осмос. Перегонка растворов. Азеотропные растворы.</i>													
8	<i>Лабораторная работа «Диаграмма плавкости неизоморфно-кристаллизующейся системы».</i>	2	8			2	8							
9	<b>Раздел 3. Растворы электролитов.</b> <i>Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов. Ионная сила раствора. Изотонический коэффициент. Термодинамическая активность. pH растворов сильных электролитов.</i>	2	9	1			5							
10	<i>Лабораторная работа «Потенциометрический метод определения pH».</i>	2	10			4	6							
11	<b>Раздел 4. Химическая кинетика. Фотохимические реакции. Катализ.</b> <i>Элементарные реакции и элементарные стадии сложных реакций. Основной постулат формальной кинетики.</i>	2	11	1			5							
	<b>Форма аттестации</b>													<b>3</b>
	Всего часов в семестре			6		12	80							
<b>3-й семестр</b>														
1	<b>Раздел 1. Дисперсные системы.</b> <i>Признаки дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Применение дисперсных систем в принт. медиатехнологии.</i>	3	1	1			20							

2	Лабораторная работа «Определение полной поверхностной энергии жидкостей».	3	2			4	20								
3	<b>Раздел 2. Физическая химия поверхностных явлений.</b> <i>Межмолекулярные связи и поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения на границе раздела жидкость/газ.</i>	3	3	1			15								
4	Лабораторная работа «Определение поверхностного натяжения жидкостей».	3	4			2	15								
	<b>Форма аттестации</b>														<b>3</b>
	Всего часов в семестре			2		6	70								
<b>4-й семестр</b>															
1	<b>Раздел 1. Свойства дисперсных систем.</b> <i>Получение дисперсных систем различными методами. Очистка дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Седиментационная устойчивость. Седиментационный анализ суспензий.</i>	4	1	1			20								
2	Лабораторная работа «Седиментационный анализ дисперсности грубо дисперсных порошков».	4	2			2	20								
3	<b>Раздел 1. Свойства дисперсных систем.</b> <i>Реологические свойства дисперсных систем. Виды деформации. Реологические модели. Реологические свойства реальных тел. Тиксотропия. Реопексия.</i>	4	3	1			15								

4	<i>Лабораторная работа</i> «Исследование реологических свойств ньютоновских и неньютоновских жидкостей».	4	4		2	15								
	<b>Форма аттестации</b>													<b>3</b>
	Всего часов в семестре			2	4	70								
	<b>Всего часов по дисциплине</b>			<b>10</b>	<b>22</b>	<b>220</b>								

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 27.03.02 «Управление качеством»

ОП (профиль): «Управление качеством в принтмедиа»

Форма обучения: заочная

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии**

**Составитель:**

старший преподаватель Журавлева Г.Н.

Москва, 2020 год

Таблица 1

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ В ПРИНТМЕДИА ТЕХНОЛОГИИ					
ФГОС ВО 27.03.02 «Управление качеством»					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующую <b>общепрофессиональные компетенции:</b>					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, применяемые в сферах производства товаров народного потребления, в т.ч. применяемые в полиграфическом и упаковочном производствах;</li> <li>- методы математического анализа и моделирования процессов, параметров качества продукции полиграфического и упаковочного производств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать стандартные методы проведения экспериментальных исследований и участвовать в разработке нестандартных методик исследования;</li> <li>- применять методы математического анализа и моделирования процессов, свойств материалов и характеристик выпускаемой продукции.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами систематизации данных экспериментальных исследований технологических процессов и материалов</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа,	ОЛР, Т,З	<p><b>Базовый уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готов целенаправленно использовать в профессиональной деятельности знания о структуре и свойствах соединений;</li> <li>- владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования в области химии полиграфических и упаковочных материалов</li> </ul> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования в области химии полиграфических и упаковочных материалов, способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания о взаимосвязи структуры и свойств соединений</li> </ul>



		полиграфического и упаковочного производств; - способами подготовки материалов для составления научных обзоров, публикаций, отчетов.			
<b>ОПК-3</b>	способность проводить измерения, обрабатывать экспериментальные данные, наблюдать и корректировать параметры технологических процессов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства материалов полиграфического и упаковочного производств;</li> <li>- показатели качества продукции полиграфического и упаковочного производств;</li> <li>- методы и средства измерений, испытаний и контроля, применяемые в полиграфическом и упаковочном производствах;</li> <li>- основные метрологические характеристики средств измерений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- измерять и оценивать свойства материалов полиграфического и упаковочного производств;</li> <li>- оценивать и измерять показатели качества полиграфической и упаковочной продукции;</li> <li>- выбирать новейшие методы испытаний и оценки материалов, процессов и оборудования, полуфабрикатов;</li> <li>- применять алгоритмы обработки результатов измерений;</li> <li>- осуществлять контроль пригодности средств измерений к работе; проводить калибровку средств измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками измерений, испытаний и контроля параметров процессов, свойств материалов, полуфабрикатов и готовой продукции полиграфического и упаковочного производств;</li> <li>- навыками подготовки аналитических отчетов в первичных производственных подразделениях.</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа.	ОЛР, Т,З	<p><b>Базовый уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готов целенаправленно применять базовые знания в области химии в практическом приложении;</li> <li>- владеет основными научными положениями современной химии и химической терминологией;</li> </ul> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готов творчески применять знания в области химии в профессиональной деятельности;</li> <li>- владеет расширенным знанием основных научных положений современной химии и химической терминологией;</li> </ul>

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в *таблице 2*

**Перечень оценочных средств по дисциплине  
«Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии»**

№ 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	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
3	зачет	Форма заключительной проверки знаний, умений, навыков, степени развития обучающихся; завершающая определенный этап учебного процесса	Комплект билетов

### **Шкала и критерии оценивания результатов обучения**

#### **1. Критерии оценки ответа на зачете (формирование компетенции ОПК-1, ОПК-3)**

##### **зачтено:**

обучающийся набрал 55 и более баллов по результатам текущей работы за семестр;

при ответе на предложенные вопросы 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;

на достаточном уровне демонстрирует знание теоретических основ и принципов экспериментального исследования материалов;

на достаточном уровне владеет знаниями о современных методах исследования;

на достаточном уровне владеет знаниями о технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, о системах управления технологическими процессами.

**не зачтено:**

обучающийся набрал менее 55 баллов по результатам текущей работы за семестр;

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.

не владеет теоретическими основами и принципами экспериментального исследования материалов;

не владеет знаниями о современных методах исследования;

не владеет знаниями о технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, о системах управления технологическими процессами.

**2. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях (отчет по лабораторным работам)**

**(формирование компетенций ОПК-1, ОПК-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.

**3. Критерии оценки бланкового тестирования (формирование компетенций ОПК-1, ОПК-3)**

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

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставяемой 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.

**Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, билетов**

Тематика и методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине изложены в учебно-методическом пособии по дисциплине [1,7].

**Примерные вопросы/ задания к зачету  
(ОПК-1, ОПК-3)**

**Второй 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  $V, T = \text{const}$ .
19. Условия самопроизвольного протекания процессов и термодинамического равновесия в закрытой системе при  $p, T = \text{const}$ .
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 в принтмедиатехнологии.
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 в принтмедиатехнологии.

### **Третий семестр**

1. Дисперсные системы и их количественные характеристики.
2. Применение дисперсных систем в принтмедиатехнологии.
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 ( $C_s$ ).
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 в принтмедиа-технологии.
26. Методы получения лиофобных золей.
27. Методы очистки коллоидных растворов.

#### **Четвертый семестр**

1. Электрокинетические явления в гидрофобных золях.
2. Пути образования ДЭС.
3. Строение двойного электрического слоя. Строение мицеллы лиофобного золя.
4. Влияние электролитов на величину дзэта-потенциала.
5. Влияние pH, концентрации золя, температуры и природы дисперсионной среды на величину дзэта-потенциала.
6. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов (броуновское движение, диффузия, осмотическое давление).
7. Седиментация суспензий. Условия соблюдения законов седиментации (законов Стокса).
8. Агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция.
9. Правила коагуляции.
10. Кинетика коагуляции электролитами.
11. Понятие о быстрой коагуляции.
12. Понятие о медленной коагуляции.
13. Факторы устойчивости лиофобных золей.
14. Теория устойчивости лиофобных золей ДЛФО (Дерягин, Ландау, Фервей, Овербек).
15. Виды коагуляции электролитами.
16. Понятие о структурированных дисперсных системах. Коагуляционные структуры.

17. Тиксотропия. Синерезис. Набухание.
18. Применение клеевых растворов в принтмедиа технологиях.
19. Применение ПАВ для подготовки форм плоской печати в принтмедиа технологиях.
20. Понятие о конденсационно-кристаллизационных структурах.

**Примеры тестовых заданий для контроля освоения  
дисциплины «Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологиях»**

**Второй семестр**

**1. Задание**

Признаком равновесия системы при  $p, T = \text{const}$  является

$$P = \text{const}$$

$$\Delta G < 0$$

$$\Delta G = 0$$

$$\Delta H = 0$$

$$T = \text{const}$$

**2. Задание**

Признаком равновесия системы при  $V, T = \text{const}$  является

$$P = \text{const}$$

$$\Delta G < 0$$

$$\Delta G = 0$$

$$\Delta F = 0$$

$$T = \text{const}$$

**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  $p = \text{const}$  равен изменению

$S$  (энтропия)

$G$  (энергия Гиббса)

$F$  (энергия Гельмгольца)



H (энтальпия)

U (внутренняя энергия)

**6. Задание**

Тепловой эффект химической реакции при  $V=\text{const}$  равен изменению

S (энтропия)

G (энергия Гиббса)

F (энергия Гельмгольца)

H (энтальпия)

U (внутренняя энергия)

**7. Задание**

Изменение  $\Delta H$  химической реакции определяется

начальным состоянием системы

начальным и конечным состояниями системы

конечным состоянием системы

путем перехода из начального состояния в конечное

**8. Задание**

Изменение  $\Delta U$  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 из 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

$p, T$

$V, T$

$V, S$

$p, S$

### **17. Задание**

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

$p, S$

$V, S$

$V, T$

$p, T$

### **18. Задание**

Система, состоящая из цинковой пластины, водного раствора  $\text{HNO}_3$ , пузырьков газовой смеси  $\text{NO}_2 + \text{N}_2\text{O}_4$  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

## **Третий 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 некомпенсированности сил на границе раздела фаз

сильных межмолекулярных взаимодействий внутри фазы

наличия сил отталкивания между молекулами поверхностного слоя

слабых межмолекулярных взаимодействий 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

#### **Четвертый семестр**

##### **1. 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

##### **2. 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

##### **3. 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

##### **4. Задание**

Адсорбция из водных растворов на границе ж/т при  $T = \text{const}$  идет в соответствии с правилом Дюкло-Траубе, если растворенное вещество в растворе находится в виде

неполярных молекул  
неорганических ионов  
дифильных молекул  
полярных молекул

### **5. 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

### **6. Задание**

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

## Методические указания

по проведению зачета по дисциплине «Физическая и коллоидная химия в  
принтмедиа технологии»

Направление подготовки:

27.03.02 «Управление качеством»

Профиль: «Управление качеством в принтмедиа»

Форма обучения: заочная

1. Зачет проводится в письменном виде.
  2. Каждый обучающийся получает свой вариант билета, содержащий 3 вопроса (задания) по изученным разделам дисциплины.
  3. В течение двух академических часов обучающиеся письменно отвечают на вопросы билета.
  4. В течение последующего часа преподаватель проверяет правильность ответов на вопросы билета и выставляет предварительную оценку в соответствии с критериями оценки качества ответа по шкале, предусмотренной балльно-рейтинговой системой:
    - за правильный ответ на каждый вопрос обучающийся получает 33 балла;
    - за аккуратность оформления работы обучающийся получает 1 балл.
- Максимальное** количество баллов на зачете составляет **100 баллов**.
5. Преподаватель имеет право попросить обучающегося ответить на дополнительный вопрос по данной конкретной теме вопроса билета. В случае отказа от ответа или неправильного ответа результат всего ответа снижается в балльном выражении и может аннулироваться с нулевой оценкой.
  6. Положительная оценка выставляется только при условии успешного выполнения обучающимся всех предусмотренных программой занятий и контрольных мероприятий.
  7. Предварительная оценка объявляется обучающемуся. В случае несогласия обучающегося с объявленной оценкой с ним проводится индивидуальное собеседование с учетом результатов его ответа.
- Времени на подготовку для ответов на дополнительные вопросы не предоставляется. Решение об окончательной оценке принимает экзаменатор на основании результатов письменного ответа обучающегося и его ответов на дополнительные вопросы, причем приоритет при этом отдается качеству ответов на дополнительные вопросы.
8. Лектору предоставляется право отлично успевающим в ходе семестра обучающимся, сдавшим все контрольные мероприятия, выставить оценку «зачтено» без проведения итогового зачета.

## Пример билета

### Второй семестр

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)  
Высшая школа печати и медиаиндустрии

---

Институт принтмедиа и информационных технологий  
Дисциплина Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологии  
Направление подготовки 27.03.02 – «Управление качеством»  
Профиль «Управление качеством в принтмедиа»  
Курс 1, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

БИЛЕТ № \_\_\_\_

1. Система. Изолированная, закрытая и открытая системы. (ОПК-1)
2. Азеотропные растворы. Второй закон Коновалова. (ОПК-1)
3. 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. (ОПК-3)

Утверждено на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г., протокол № \_\_\_\_ .

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.П. Кондратов /



**Третий семестр**  
Министерство науки и высшего образования РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**  
**Высшая школа печати и медиаиндустрии**

---

Институт принтмедиа и информационных технологий  
Дисциплина Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологиях  
Направление подготовки 27.03.02 – «Управление качеством»  
Профиль «Управление качеством в принтмедиа»  
Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**БИЛЕТ №**

1. Дисперсные системы и их количественные характеристики. (ОПК-1)
2. Седиментация суспензий. Условия соблюдения законов седиментации (законов Стокса). (ОПК-1)
3. Напишите формулу мицеллы золя хлорида серебра, стабилизированного раствором хлорида калия. Изобразите график падения потенциала в ДЭС и определите знак дзета-потенциала. (ОПК-3)

Утверждено на заседании кафедры ИМП «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № \_\_\_\_ .

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.П. Кондратов /

**Четвертый семестр**  
Министерство науки и высшего образования РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**  
Высшая школа печати и медиаиндустрии

---

Институт принтмедиа и информационных технологий  
Дисциплина Физическая и коллоидная химия в принтмедиа технологиях  
Направление подготовки 27.03.02 – «Управление качеством»  
Профиль «Управление качеством в принтмедиа»  
Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**БИЛЕТ №**

1. Теория устойчивости лиофобных золь ДЛФО (Дерягин, Ландау, Фервей, Овербек). (ОПК-1)
2. Понятие о конденсационно-кристаллизационных структурах. (ОПК-3)

Утверждено на заседании кафедры ИМП «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № \_\_\_\_ .

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.П. Кондратов /

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
НА 20\_\_\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов принтмедиаиндустрии «\_\_»\_\_\_\_\_202 г., протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой ИМП \_\_\_\_\_ /А.П. Кондратов/