

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
высокомолекулярных соединений и коллоидной химии
Шестаков А.С.
01.07.2021



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.03.02 Методы анализа и исследования
поверхностно-активных веществ и латексов**

- 1. Код и наименование направления подготовки:**
04.04.01 Химия
- 2. Программа магистратуры:** экспертная химия
- 3. Квалификация выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** очно-заочная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
кафедра высокомолекулярных соединений и коллоидной химии
- 6. Составители программы:**
Слепцова Ольга Валентиновна, кандидат химических наук, доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом химического факультета,
протокол № 5 от 17.06.2021
- 8. Учебный год:** 2022-2023 **Семестр:** 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- развитие представлений о латексах как о типичных лиофобных коллоидных системах; об основных закономерностях и механизмах их образования; о природе их устойчивости; о физико-химических основах методов анализа и исследования свойств латексных систем и поверхностно-активных веществ, применяемых при их синтезе.

Задачи учебной дисциплины:

- раскрытие особенностей физических, механических и эксплуатационных свойств дисперсий полимеров и методов их исследования;
- знакомство с современным ассортиментом латексов и коллоидно-химическими основами процессов их получения и методов их анализа.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в Блок 1. Дисциплины (модули), в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Обучающийся для изучения дисциплины должен освоить курсы физики, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПКВ-1	Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности	ПКВ-1.1	Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач	Знать: - источники научно-технической информации, журналы отечественной и международной научной периодики, основы поиска патентной информации. Уметь: - осуществлять поиск научно-технической информации с использованием ресурсов сети Интернет, баз данных; оформлять отчет о результатах поиска информации. Владеть: - приемами поиска научно-технической информации и методами составления отчетов о результатах поиска.
		ПКВ-1.2	Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта	
ПКВ-3	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии	ПКВ-3.1	Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знать: - основные определения, понятия и термины в области поверхностно-активных соединений и латексов; - физические основы методов исследования коллоидных систем. Уметь: - прогнозировать поверхностные и объемные свойства растворов мицеллообразующих ПАВ, исходя из их молекулярной структуры; оценивать агрегативную устойчивость латекса при действии электролитов, механических воздействиях, замораживании. - применять на практике методы релеевского и динамического светорассеяния, адсорбционного титрования, тензиометрии.
		ПКВ-3.2	Определяет возможные направления работ и перспективы практического применения полученных результатов	

				Владеть: - основными теориями, механизмами и моделями, описывающими коагуляцию латексов в различных физических условиях - навыками использования современной аппаратуры для исследования поверхностных и объемных свойств латексов и ПАВ.
--	--	--	--	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах – 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		4 семестр		
Контактная работа	34	34		
в том числе:	лекции	-	-	
	практические	34	34	
	лабораторные	-	-	
	курсовая работа	-	-	
Самостоятельная работа	74	74		
Промежуточная аттестация (для экзамена)	-	-		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
Практические занятия			
1	Анализ и исследование поверхностных и объемных свойств растворов ПАВ	Классификация, фундаментальные свойства и области применения ПАВ. Методы исследования поверхностных и объемных свойств растворов ПАВ Методы анализа ПАВ: а)анионных; б) катионных; в) неионогенных; г) амфотерных. Гидрофильно-липофильный баланс и его оценка.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4513
2	Синтетические латексы как лиофобные коллоидные системы: анализ свойств и методы исследования их коллоидной стабильности	Характеристика латексов как лиофобных коллоидов. Компоненты эмульсионной полимеризации. Мицеллярная теория эмульсионной полимеризации. Методы исследования физико-химических свойств латексов (дисперсность, электроповерхностные и реологические свойства). Исследование коагуляция латексов неорганическими солями и катионными полиэлектролитами. Концепция двухстадийного механизма коагуляции (Нейман). Бессолева безреагентная коагуляция латексов (замораживание, механическая коагуляция).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4513

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Классификация, фундаментальные свойства и области применения ПАВ.		2		10	12
2	Методы исследования поверхностных и объемных свойств растворов ПАВ		4		8	12
3	Методы анализа ПАВ: а)анионных; б) катионных; в) неионогенных; г) амфотерных		4		8	12
4	Гидрофильно-липофильный баланс и его оценка		4		8	12
5	Характеристика латексов как лиофобных коллоидов. Компоненты эмульсионной полимеризации. Мицеллярная теория эмульсионной полимеризации		4		8	12
6	Методы исследования физико-химических свойств латексов (дисперсность, электроповерхностные и реологические свойства)		4		8	12
7	Исследование коагуляция латексов неорганическими солями и катионными полиэлектролитами. Концепция двухстадийного механизма коагуляции (Нейман)		4		8	
8	Кинетики коагуляции разбавленных латексов электролитами: концепция двухстадийного механизма коагуляции		4		8	12
9	Бессолеваая безреагентная коагуляция латексов (замораживание, механическая коагуляция).		4		8	12
	Итого:		34		74	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: указание наиболее сложных разделов, работа с конспектами лекций, презентационным материалом, рекомендации по выполнению курсовой работы, по организации самостоятельной работы по дисциплине и др)

В учебном процессе используются следующие формы работы:

- проведение практических занятий,
- внеаудиторная самостоятельная работа студентов.

Организационная структура практического занятия:

1. Формулировка целей занятия и ответы на вопросы студентов.
2. Ознакомление с теоретической основой занятия. Устный опрос.
3. Решение практических заданий.
4. Самостоятельное выполнение тестовых заданий, решение задач с целью выявления уровня освоения материала по тематике занятия.

Текущий контроль проводится путем проверки выполнения домашнего задания, входного контроля (в виде тестовых заданий).

Контроль освоения теоретического материала проводится по каждой теме в виде коллоквиума и выполнения домашних заданий. Выполнение домашних заданий контролирует лектор. Ежеженедельно студенты имеют возможность выяснять все вопросы, освоение которых вызывает трудности, на консультациях с преподавателем в специально отведенные для этого контактные часы.

При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), сервисы видеоконференций (BigBlueButton, Zoom, Discord и др.), электронная почта, мессенджеры и соцсети.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Вережников В.Н., Гермашева И.И., Крысин М.Ю. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ / В.Н. Вережников, И.И. Гермашева, М.Ю. Крысин. – М.: ЛАНЬ, 2015. – 304 с.
2	Сумм Б.Д. Коллоидная химия: учебник / Б.Д. Сумм. – Москва: Академия, 2013. – 238с.
3	Вережников В.Н. Организованные среды на основе коллоидных поверхностно-активных веществ: учеб.-метод. пособие для вузов / В.Н. Вережников. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. – 74 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Русанов А.И. Мицеллообразование в растворах поверхностно-активных веществ /А.И. Русанов, А.К. Щекин. – СПб: Лань. – 2016. – 612 с.
5	Нейман Р.Э. Диалектика науки о коллоидах / Р.Э. Нейман. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та., 1989. – 152 с.
6	Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии / Ю.Г. Фролов. – М.: Химия, 1989. – 462 с.
7	Кирпичников П.А. Химия и технология синтетического каучука /П.А.Кирпичников, Л.А. Аверко-Антонович, Ю.О. Аверко-Антонович. – Л.: Химия, 1987. – 423 с.
8	Холмберг К. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / К. Холмберг [и др.] – М.: БИНОМ, 2010. – 528 с.
9	Коллоидная химия синтетических латексов / Под ред. Неймана Р.Э. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1984. – 246 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
10	УЭМК «Методы исследования ПАВ и латексов» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4513
11	Зональная научная библиотека ВГУ https://www.lib.vsu.ru
12	Университетская библиотека online http://biblioclub.ru/
13	Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru
14	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». http://window.edu.ru
15	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
16	Chemnet – официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet http://www.chem.msu.ru/rus
17	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" http://www.studmedlib.ru

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие для вузов / В.Ф. Марков, Т.А. Алексеева, Л.А. Брусницына, Л.Н. Маскаева. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 186 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение:

При реализации дисциплины используются классические образовательные технологии без замены аудиторных занятий (практические занятия) на ДОТ. Проведение промежуточной аттестации осуществляется в форме устного собеседования по КИМ. Самостоятельная работа по всем разделам предполагает выполнение обязательных письменных домашних заданий.

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения и различные дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Ноутбук
2. Проектор
3. Экран

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Анализ и исследование поверхностных и объемных свойств растворов ПАВ	ПКВ-1 ПКВ-3	ПКВ-1.1 ПКВ-1.2 ПКВ-3.1 ПКВ-3.2	Домашние задания Практико-ориентированные задания Тестовые задания
5	Синтетические латексы как лиофобные коллоидные системы: анализ свойств и методы исследования их коллоидной стабильности	ПКВ-1 ПКВ-3	ПКВ-1.1 ПКВ-1.2 ПКВ-3.1 ПКВ-3.2	Домашние задания Практико-ориентированные задания Тестовые задания
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: устный опрос (индивидуальный опрос); выполнение письменных домашних и практико-ориентированных заданий, выполнение тестовых заданий.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены в п. 20.2.

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: практико-ориентированные задания, домашние задания, тестовые задания, устный опрос.

Вопросы для домашнего задания формулируются на практическом занятии. На следующем практическом занятии студенты представляют решение домашнего задания, занятие начинается с обсуждения вариантов решения.

Устные опросы и тестирования проводятся на практическом занятии, о чем преподаватель заранее сообщает обучающимся.

Перечень тем практических занятий:

1. Классификация, фундаментальные свойства и области применения ПАВ.
2. Методы исследования поверхностных и объемных свойств растворов ПАВ
3. Методы анализа ПАВ: а) анионных; б) катионных. в) неионогенных; г) амфотерных
4. Гидрофильно-липофильный баланс и его оценка
5. Характеристика латексов как лиофобных коллоидов. Компоненты эмульсионной полимеризации. Мицеллярная теория эмульсионной полимеризации
6. Методы исследования физико-химических свойств латексов (дисперсность, электроповерхностные и реологические свойства)
7. Исследование коагуляции латексов неорганическими солями и катионными полиэлектролитами. Концепция двухстадийного механизма коагуляции (Нейман)
8. Кинетики коагуляции разбавленных латексов электролитами: концепция двухстадийного механизма коагуляции (Нейман)
9. Бессолевая безреагентная коагуляция латексов (замораживание, механическая коагуляция).

Пример тестового задания

1. При эмульсионной полимеризации между какими фазами и в каком соотношении (на уровне грубой оценки – «много», «мало») распределены мономер и ПАВ-эмульгатор в исходной эмульсионной системе?

1) почти весь эмульгатор находится в молекулярно-дисперсном состоянии в водной фазе, а почти весь мономер в каплях эмульсии

2) почти весь эмульгатор находится в водной фазе в мицеллярном состоянии, а почти весь мономер сольбилизован в мицеллах эмульгатора

3) почти весь эмульгатор растворен в углеводородной фазе (в каплях эмульсии), а почти весь мономер – в виде истинного раствора в водной фазе

4) почти весь эмульгатор находится в мицеллах, а почти весь мономер – в каплях эмульсии

2. Где протекают элементарные реакции процесса эмульсионной полимеризации гидрофобных мономеров?

- 1) в адсорбционных слоях на поверхности капель мономера;
- 2) в мицеллах эмульгатора, содержащих солюбилизированный мономер.
- 3) в объеме капель мономера;
- 4) в объеме водной фазы.

3. Карбоксилатные латексы – это латексы,

- а) получаемые с применением эмульгаторов, в молекулах которых содержится карбоксильная группа;
- б) получаемые с применением инициаторов, содержащих в молекуле карбоксильную группу
- в) получаемые на основе мономеров, в молекулах которых содержится карбоксильная группа

4. Почему на первой стадии процесса эмульсионной полимеризации скорость конверсии растет с увеличением глубины конверсии?

- а) увеличивается константа скорости химической реакции роста полимерных цепей
- б) увеличивается доля мицелл, содержащих солюбилизированный мономер.
- в) увеличивается размер растущих полимерно-мономерных частиц (ПМЧ)
- г) происходит зарождение новых ПМЧ, их число растет

5. Почему на стационарном участке скорость эмульсионной полимеризации не изменяется с увеличением конверсии?

- а) концентрация мономера в ПМЧ постоянна за счет диффузии его из капель;
- б) концентрация свободных радикалов в ПМЧ остается постоянной;
- в) концентрация «холостых» мицелл постоянна
- г) концентрация капель мономера постоянна;

Варианты ответа: а+б б+в б+г.

6. Начало (Н) и конец (К) стационарной стадии процесса эмульсионной полимеризации характеризуются следующими изменениями в состоянии системы:

- 1) Н - заканчивается растворенный в водной фазе мономер; К - начинается полимеризация в каплях эмульсии мономера;
- 2) Н - исчезают «холостые» мицеллы, вследствие чего прекращается образование новых ПМЧ; К - исчезают капли мономера;
- 3) Н - прекращается образование новых свободных радикалов; К - исчезают «холостые» мицеллы.
- 4) Н - прекращается образование новых ПМЧ; К – достигается полная конверсия мономера в ПМЧ

7. Почему в производстве эмульсионных каучуков процесс полимеризации прерывают задолго до ее завершения (при конверсии $P \cong 60\%$)?

- а) скорость конверсии начинает снижаться
- б) уменьшается агрегативная устойчивость латекса;
- в) повышается вероятность передачи цепи на полимер и разветвления макромолекул

Варианты ответа: а+б б+в а+в.

8. На межфазной границе мономер/водный раствор эмульгатора при увеличении полярности органической фазы (мономера) поверхностная активность эмульгатора

- а) снижается, т.к. уменьшается работа адсорбции вследствие уменьшения разности полярностей фаз
- б) повышается, т.к. возрастает работа адсорбции вследствие увеличения разности полярностей фаз
- в) снижается, так как возрастает поверхностное натяжение на границе раздела фаз

9. На межфазной границе полимер/вода молекулярная площадка эмульгатора $S_{m,\infty}$, в адсорбционно насыщенном латексе (т.е. при $A = A_\infty$)

а) при увеличении полярности органической фазы (т.е. полимерных частиц латекса) величина $S_{m,\infty}$ уменьшается, т.к. предельная адсорбция A_∞ возрастает вследствие повышения работы адсорбции

б) при увеличении полярности органической фазы (т.е. полимерных частиц латекса) предельная адсорбция уменьшается, т.к. уменьшается разность полярностей фаз и снижается работа адсорбции, а величина $S_{m,\infty}$ увеличивается,

в) при увеличении полярности органической фазы (частиц латекса) величина $S_{m,\infty}$ не изменяется

10. В ряду полиалкилакрилатных латексов с увеличением длины алкильного радикала в звеньях макромолекул полимера (т.е. при увеличении гидрофобности полимера) молекулярная площадка эмульгатора $S_{m,\infty}$

а) уменьшается, т.к. возрастает разность полярностей фаз полимер/вода, работа адсорбции увеличивается, предельная адсорбция возрастает, плотность упаковки адсорбционного слоя эмульгатора возрастает

б) величина $S_{m,\infty}$ не изменяется

в) величина $S_{m,\infty}$ увеличивается, т.к. уменьшается разность полярностей на границе раздела фаз полимер/вода, снижается энергия адсорбции, образуется менее плотно упакованный адсорбционный слой

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: собеседование по билетам к зачету.

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Молекулярное строение и основные свойства ПАВ.
2. Классификация ПАВ.
3. Работа адсорбции (адсорбционный потенциал). Уравнение Ленгмюра для адсорбционного потенциала.
4. Поверхностная активность (ПА) и влияние на нее различных факторов. Теоретическое обоснование правила Дюкло-Траубе.
5. Адсорбция ПАВ на границе раздела двух жидкостей.
6. Мицеллообразование. Общая характеристика явления.
7. Строение, размер и форма мицелл. Мицеллярный полиморфизм.
8. Две модели мицеллообразования. Термодинамические функции мицеллообразования.
9. Энтропийная природа мицеллообразования как одной из форм гидрофобных взаимодействий.
10. Влияние размера и строения углеводородного радикала на величину ККМ.
11. Влияние электролитов, полярных органических веществ, температуры на величину ККМ
12. Солюбилизация; термодинамика и механизм.
13. Взаимосвязь между солюбилизацией и структурой мицелл.
14. Влияние различных факторов на солюбилизацию. Практическое значение.
15. Общая характеристика латексов как коллоидных систем.
16. Классификация и области применения латексов.
17. Компоненты эмульсионной полимеризации: инициаторы для «горячей» и «холодной» полимеризации; железо-трилон-ронгалитовая иницирующая система.
18. Компоненты эмульсионной полимеризации: регуляторы молекулярной массы полимера, антиоксиданты, защитные коллоиды.
19. Мицеллярная теория эмульсионной полимеризации, три кинетические стадии, немичеселлярные механизмы зарождения частиц.
20. Влияние полярности мономеров на параметры эмульсионной полимеризации.
21. Метод адсорбционного титрования латексов (АТ): его суть, предпосылки и допущения, решаемые задачи. Уравнение АТ без учета свободного эмульгатора.

22. Использование данных АТ для построения изотерм адсорбции эмульгатора на поверхности полимерных глобул. Изотермы адсорбции для эмульгаторов с «малыми» и «большими» значениями ККМ.
23. Коагуляция латексов электролитами с позиций теории ДЛФО. Двухстадийный механизм процесса коагуляции латексов по нефелометрическим данным (Нейман).
24. Влияние водорастворимых полимеров на агрегативную устойчивость и кинетику коагуляции латексов. Бессолевоe выделение каучука из латекса катионными полиэлектролитами
25. Закономерности коагуляции латексов при механическом воздействии и при замораживании-оттаивании.

По окончании семестра проводится промежуточная аттестация в форме зачета. К зачету обучающиеся получают перечень вопросов, из которых формируются КИМ по предмету.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание основных фундаментальных свойств мицеллярных растворов ПАВ и латексов как, соответственно, лиофильных и лиофобных дисперсных систем
- 2) умение устанавливать связь между знаниями основ физикохимии ПАВ и латексов с областями их практического применения
- 3) владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущей аттестации обучающегося в семестре.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано всестороннее и глубокое знание теоретических основ синтеза полимерных дисперсий, их физико-химических свойств и методов исследования.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет теоретическими основами методов исследования ПАВ и латексов, дает обоснованный и аргументированный ответ на поставленные вопросы. Содержатся не принципиальные ошибки и неточности, которые должны быть исправлены в соответствии с замечаниями и вопросами экзаменатора.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся демонстрирует частичные знания теоретических основ синтеза полимерных дисперсий, их физико-химических свойств и методов их исследования.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует перечисленным показателям. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки. Допущенные ошибки в изложении материала не в состоянии исправить в соответствии с замечаниями и наводящими вопросами преподавателя.	–	Неудовлетворительно