

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шабалин Николай Владимирович
Должность: врио ректора
Дата подписания: 18.09.2026 15:52:06
Уникальный программный ключ:
2763658174cac86c13e89278121fdd2bacdf717d

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан биологического факультета

М.С. Шевнина

"18" апреля 2023 г.

ХИМИЯ

Химия физическая и коллоидная

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	зоогигиены, физиологии и биохимии		
Учебный план	Направление подготовки 06.03.01 Биология Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 4	
аудиторные занятия	46		
самостоятельная работа	26		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	14	3/6		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	30	30	30	30
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	46	46	46	46
Контактная работа	46	46	46	46
Сам. работа	26	26	26	26
Итого	72	72	72	72



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4285BD6BEB8900E0BFFD5A2C6C4531B6
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 25.05.2023 до 17.08.2024

Программу составил(и):

к.в.н., доцент, Пилип Лариса Валентиновна

Рецензент(ы):

д.в.н., профессор, Ермолина Светлана Александровна

Рабочая программа дисциплины

Химия физическая и коллоидная

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

биологического факультета

Протокол № 5 от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

зооигиены, физиологии и биохимии

Протокол № 7 от "18"апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____ к.в.н., доцент Часовских Ольга Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от " __ " _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от " __ " _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от " __ " _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от " __ " _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Приобретение обучающимися теоретических знаний о сущности химических процессов в организме животных и природных явлениях на основе физических законов, значение этих превращений для понимания физико-химических процессов, а также приобретение умений и навыков лабораторного химического анализа.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.16
---------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
ОПК-6.1	Знает: основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований
ОПК-6.2	Умеет: использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности
ОПК-6.3	Владеет: методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.
ОПК-8.1	Знает: основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учётом требований биоэтики
ОПК-8.2	Умеет: анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приёмы
ОПК-8.3	Владеет: навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию
ПК-2	Способен к участию в работе по микробиологическому, гидробиологическому и гидрохимическому мониторингу водоемов и охране водных биоресурсов
ПК-2.1	Знает: методы, способы и методики проведения микробиологического, гидробиологического и гидрохимического мониторинга водоёмов; основные виды и источники антропогенного загрязнения водных объектов; нормативные правовые акты экологического контроля водных объектов для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов
ПК-3	Способен к участию в мероприятиях по экологическому мониторингу и охране окружающей среды с помощью биотехнологических методов
ПК-3.2	Умеет организовывать мониторинг поднадзорных территорий с применением природоохранных биотехнологий; производить забор проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния поднадзорных территорий; производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов с использованием лабораторного оборудования; производить статистический анализ полученных данных о состоянии поднадзорных территорий; определять уровень и характер вредоносного воздействия биогенных факторов на окружающую среду; контролировать соблюдение действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные принципы критического анализа;
3.1.2	основные понятия биологической химии, необходимые для решения профессиональных задач;
3.1.3	основные биохимические показатели физиологического состояния организма, изменение их при патологических состояниях;
3.1.4	основные правила техники безопасности при работе в биохимической лаборатории;
3.1.5	основные технические возможности работы специализированного оборудования для биохимического анализа;
3.1.6	общие закономерности протекания биохимических реакций в организме, процессы метаболизма.
3.2	Уметь:
3.2.1	получать новые знания на основе анализа и синтеза;
3.2.2	осуществлять получение информации путём эксперимента и научных литературных источников;
3.2.3	собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам в сфере профессиональной деятельности;
3.2.4	осуществлять лабораторные исследования, интерпретировать результаты с учетом поло-возрастных особенностей, применять полученные знания на практике;
3.2.5	анализировать закономерности функционирования органов и систем организма.

3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):				
3.3.1	методиками поиска и анализа информации;				
3.3.2	техникой проведения некоторых биохимических исследований по методикам;				
3.3.3	навыками при работе со специализированным оборудованием в биохимической лаборатории и методикой интерпретации полученных результатов.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.				
1.1	Предмет физическая и коллоидная химия, подразделы. Учение о растворах, как раздел физической химии. Теории растворов. Классификация растворов. свойства растворов. /Лек/	4	2	0	
1.2	Буферные растворы. Механизм действия. Буферные системы крови. Алкалоз и ацидоз. Буферная емкость. Биологическое значение буферных систем. /Лек/	4	2	0	
1.3	Электрохимия, как раздел физической химии. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Активная реакция среды. Виды кислотности. теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. ионная сила растворов. /Лек/	4	2	0	
1.4	Коллоидная химия. Понятие дисперсных систем, дисперсионной среды и дисперсной фазы, дисперсности, гетерогенности, межфазной поверхности. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, агрегатному состоянию ДС и ДФ, форме частиц ДФ, интенсивности взаимодействия ДФ и ДС, характеру подвижности ДФ. /Лек/	4	2	0	
1.5	Поверхностные явления. Поверхностная энергия, поверхностное натяжение. Адсорбция. Понятие адсорбента, адсорбтива. /Лек/	4	2	0	
1.6	Виды адсорбции: адсорбция на границе газ-жидкость, твердое тело-жидкость, твердое тело-газ. Понятие о ПАВах и ПИАВах. Поверхностная активность, правило Траубе-Дюкло. /Лек/	4	2	0	
1.7	Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. теория полимолекулярной адсорбции Поляни. Адсорбция из растворов электролитов: специфическая и ионнообменная адсорбция. правило Пескова-Фаянса. /Лек/	4	2	0	
1.8	Коагуляция, особенности коагуляции лиофильных и лиофобных дисперсных систем. Пептизация, виды. Леофильные дисперсных системы, их свойства. /Лек/	4	2	0	
1.9	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Свойства растворов: диффузия и осмос. /Лаб/	4	2	1	
1.10	Решение задач на определение концентрации и осмотического давления растворов /Лаб/	4	2	1	
1.11	Решение задач на определение температуры кипения и замерзания растворов /Лаб/	4	2	1	
1.12	Электролитическая диссоциация. Методы определения pH. /Лаб/	4	2	1	
1.13	Виды коагуляции. порог коагуляции. коллоидная защита /Лаб/	4	2	0	
1.14	Решение задач на определение pH концентрации ионов водорода в водных растворах, растворах, кислот и оснований. /Лаб/	4	2	1	
1.15	Буферные растворы, механизм действия, буферная емкость /Лаб/	4	2	1	
1.16	Решение задач на определение pH буферных растворов. Буферная емкость по кислоте и основанию. /Лаб/	4	2	1	
1.17	Контрольная работа № 1. Физическая химия. /Лаб/	4	2	1	
1.18	Адсорбция из многокомпонентных растворов /Лаб/	4	2	1	
1.19	Хроматография. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. /Лаб/	4	2	1	
1.20	Коллоидные растворы. Методы получения золей. Строение коллоидной частицы. Формула мицеллы. /Лаб/	4	2	0	
1.21	Методы очистки коллоидных растворов. Свойства золей. /Лаб/	4	2	1	
1.22	Леофильные дисперсные системы. Возникновение зарядов на частицах белка /Лаб/	4	2	1	
1.23	Свойства гелей и студней. Контрольная работа № 2. Коллоидная химия /Лаб/	4	2	0	
1.24	Суспензии. Эмульсии. Особенности дисперсных систем и свойства /Ср/	4	2	0	

1.25	Аэрозоли, пены, особенности строения дисперсных систем, методы получения и свойства /Ср/	4	4	0	
1.26	Коллоидная химия и экологические проблемы загрязнения гидросферы, воздушного бассейна и литосферы /Ср/	4	4	0	
1.27	Подготовка к лекциям и лабораторным работам /Ср/	4	6	0	
1.28	Подготовка к контрольным работам /Ср/	4	7	0	
1.29	Подготовка к зачёту /Ср/	4	3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1,2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Хмельницкий, Р. А.	Физическая и коллоидная химия: учебник	М.: Альянс, 2009
Л.2	Жданов, С. Л., Ермолина, С. А.	Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 020200 (020400) "Биология" и специальности 020803 "Биоэкология"	Киров: Вят. ГСХА, 2011
Л.3	Болдырев, А. И.	Физическая и коллоидная химия: учебник	М.: Высш. шк., 1983
Л.4	Евстратова, К. И., Купина, Н. А.	Физическая и коллоидная химия: учеб. для студентов фармацевт. ин-тов и фармацевт. фак. мед. ин-тов	М.: Высш. шк., 1990
Л.5	В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Бруницына, Л. Н. Маскаева	Коллоидная химия. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/415405	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л.6	Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина.	Коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/412744	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л.7	Хмельницкий, Р. А.	Физическая и коллоидная химия: учебник	М.: Альянс, 2009
Л.8	Маханова, Е. В.	Химия физическая и коллоидная [Электронный ресурс]: учеб. пособие для лабораторно-практических занятий и самостоятельной подготовки обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 - Биология Режим доступа: https://elib.vgatu.ru/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л.9	Маханова, Е. В.	Химия физическая и коллоидная: учеб. пособие для лаборатор.-практ. занятий и самостоят. подгот. обучающихся очной формы обучения по направлению подгот. 06.03.01 - Биология.	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л.10	Маханова, Е.В., Леушина, А.П.	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: https://elib.vgatu.ru/MarcWeb2/Default.asp	Киров : Вят. ГСХА, 2008
Л.11	Гавронская, Ю. Ю., Пак, В.Н.	Коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/413617	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л.12	Е.В. Маханова	Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обучающихся всех форм обучения уровня бакалавриата, специалитета и магистратуры Режим доступа: https://elib.vgatu.ru/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вятская ГСХА, 2017
Л.13	Маханова Е.В.	Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обучающихся всех форм обучения уровня бакалавриата, специалитета и магистратуры Режим доступа: https://elib.vgatu.ru/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л.14	Кудряшева Н. С., Бондарева Л. Г.	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449887 .	Москва : Издательство Юрайт, 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.15	Маханова, Е.В.	Химия физическая и коллоидная [Электронный ресурс]: учеб. пособие для выполнения контрольной работы и самостоятельной подготовки студентов заочной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология Режим доступа: https://elib.vgatu.ru/MarcWeb2/Default.asp	Киров : Вят. ГСХА, 2019
Л.16	А. Н. Васюкова, О. П. Задачаина, Н. В. Насонова, Л. И. Перепёлкина	Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168647	Санкт-Петербург: Лань, 2021

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp . - Загл. с экрана
Э2	ХиМиК: сайт о химии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.xumuk.ru/ - Загл. с экрана
Э3	Электронная библиотека по химии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/ - Загл. с экрана
Э4	Химия физическая и коллоидная [Электронный ресурс].[Виртуальная обучающая среда] - Электрон.дан. и прогр.- Киров, СДО ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ.- Режим доступа: http://tmoodle.vgsha.info:33343/tmoodle/login/index.php

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	Консультант Плюс
6.3.1.9	Гарант Аэро

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Информационная справочная система: Консультант плюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: https://elib.vgatu.ru/MarcWeb2/Default.asp
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Единое окно доступа к информационным ресурсам, Режим доступа: http://window.edu.ru/
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Единое окно доступа к образовательным ресурсам, Режим доступа: http://fcior.edu.ru/
6.3.2.7	Профессиональная база данных: Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/
6.3.2.8	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.ru/dg/dbinet.cgi
6.3.2.9	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/
6.3.2.10	Профессиональная база данных: Официальный сайт Управления ветеринарии Кировской области, Режим доступа: http://www.vetuprkirov.ru/
6.3.2.11	Профессиональная база данных: Управление федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Кировской области и Удмуртской республике, Режим доступа: http://www.rshn43.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.
-----	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; обсуждение и разрешение проблем; творческие задания; разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным занятиям; выполнение домашних индивидуальных заданий;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы или нескольких тем обычно проводится тематическая контрольная работа или коллоквиум, которые являются средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ним заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Химия физическая и коллоидная

Направление подготовки 06.03.01 - Биология

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»

Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Химия физическая и коллоидная» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - индикаторов достижения компетенций (знаний, умений, навыков), характеризующих этапы их формирования (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология; направленность (профиль) программы бакалавриата Охотоведение;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

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

ОПК-6: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

ОПК-8: Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

ПК-2: Способен к участию в работе по микробиологическому, гидробиологическому и гидрохимическому мониторингу водоемов и охране водных биоресурсов.

ПК-3: Способен к участию в мероприятиях по экологическому мониторингу и охране окружающей среды с помощью биотехнологических методов.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы по направлению 06.03.01 «Биология», направленность (профиль) «Биоэкология»

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный этап	Основной этап	Заключительный этап
ОПК-6	Б1.О.13 Математика Б1.О.15 Физика Б1.О.16.01 Химия неорганическая аналитическая Б1.О.18 География Б1.О.19 Общая биология	Б1.О.16.02 Химия органическая Б1.О.16.03 Химия физическая и коллоидная Б1.О.17 Биохимия	Б1.О.44 Статистика Б1.О.45 Математические методы и модели в биологии Б2.О.04.01(П) Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа Б3.О.01.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-8	Б1.О.16.01 Химия неорганическая аналитическая Б1.О.21 Зоология беспозвоночных Б1.О.22 Зоология позвоночных Б2.О.01.01(У) Учебная практика (ознакомительная) Зоология	Б1.О.16.02 Химия органическая Б1.О.16.03 Химия физическая и коллоидная Б1.О.17 Биохимия Б1.О.39 Основы научных исследований Б2.О.01.02(У) Учебная практика (ознакомительная) Биология и систематика зверей Б2.О.01.03(У) Учебная практика (ознакомительная) Биология и систематика птиц	Б1.О.35 Биоэтика Б1.О.45 Математические методы и модели в биологии Б2.О.04.01(П) Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа Б3.О.01.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-2	Б1.О.16.01 Химия неорганическая и аналитическая	Б1.О.16.02 Химия органическая и коллоидная	Б1.В.17 Методы экологических исследований
	Б1.О.21 Зоология беспозвоночных	Б1.О.23 Микробиология и вирусология	Б1.В.19 Ихтиология
ПК-3	Б1.О.22 Зоология позвоночных	Б1.О.17 Биохимия	Б2.В.02(У) Научно - исследовательская работа
	Б1.О.26 Цитология и гистология	Б1.В.03 Прикладная экология	Б2.О.04.01(П) Преддипломная практика, в том числе научно - исследовательская работа
ПК-2	Б2.О.01.01(У) Учебная практика (ознакомительная) Зоология	Б1.В.05 Геоэкология	Б3.О.01.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	Б2.В.01.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Экология растений с основами фитоценологии	Б1.В.ДВ.01.01 Экологическая химия	
ПК-3		Б1.В.ДВ.01.02 Химические методы контроля окружающей среды	
		Б1.В.ДВ.02.02 Флора и фауна Кировской области	
ПК-2		Б2.В.01.04(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Специальная по экологии	
		Б2.В.02.01(П) Практика по профилю профессиональной деятельности	
ПК-3	Б1.О.16.01 Химия неорганическая и аналитическая	Б1.О.16.03 Химия физическая и коллоидная	Б1.О.34 Введение в биотехнологию и биоинженерию
	Б1.О.16.02 Химия органическая	Б1.О.23 Микробиология и вирусология	Б1.О.44 Статистика
ПК-2	Б1.О.26 Цитология и гистология	Б1.О.47 Экологическое право	Б1.В.09 Экологическая оценка животноводческих объектов
	Б1.В.14 Учёты животных	Б1.В.03 Прикладная экология	Б1.В.10 Гигиена человека и животных
ПК-3	Б2.О.01.01(У) Учебная практика (ознакомительная) Зоология	Б1.В.05 Геоэкология	Б1.В.15 Экологическая экспертиза и аудит
	Б2.В.01.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Экология растений с основами фитоценологии	Б1.В.07 Экология человека и социальные проблемы	Б1.В.16 Заповедное дело
ПК-2		Б1.В.11 Правовые основы охраны природы и природопользования	Б1.В.17 Методы экологических исследований
		Б1.В.12 Почвоведение с основами геологии	Б1.В.21 Основы экологической безопасности
ПК-3		Б1.В.ДВ.02.01 Региональная экология	Б1.В.ДВ.03.01 Экологические аспекты землепользования
		ФТД.В.01 GIS-технологии в экологическом мониторинге	Б1.В.ДВ.03.02 Менеджмент в экологии
ПК-2		Б2.В.01.02(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Почвоведение с основами геологии	Б2.В.02(У) Научно - исследовательская работа
		Б2.В.01.03(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Общая экология	Б2.О.04.01(П) Преддипломная практика, в том числе научно - исследовательская работа
ПК-3		Б2.В.01.04(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Специальная по экологии	Б3.О.01.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		Б2.В.02.01(П) Практика по профилю профессиональной деятельности	

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
ОПК-6	ОПК-6.1	Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	Раздел Содержание, все темы.	зачёт
	ОПК-6.2	Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности		
	ОПК-6.3	Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности		
ОПК-8	ОПК-8.1	Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учётом требований биоэтики	Раздел Содержание, все темы.	зачёт
	ОПК-8.2	Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приёмы		
	ОПК-8.3	Владеет: навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию		
ПК-2	ПК-2.1.	Знает методы, способы и методики проведения микробиологического, гидробиологического и гидрохимического мониторинга водоёмов; нормативные правовые акты экологического контроля водных объектов для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов	Раздел Содержание, все темы.	зачёт
	ПК-2.2.	Умеет применять методы, способы и методики проведения гидрохимического мониторинга водоёмов, нормативные правовые акты экологического контроля водных объектов для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов		
	ПК-2.3.	Владеет навыками работы по микробиологическому, гидробиологическому и гидрохимическому мониторингу водоемов и охране водных биоресурсов		
ПК-3	ПК-3.1.	Знает правила обращения с химической посудой, реактивами, а также способами их	Раздел Содержание, все темы.	зачёт

		приготовления; самостоятельной работы в химической лаборатории; проведения качественного и количественного анализа органических соединений.		
	ПК-3.2.	Умеет производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов с использованием лабораторного оборудования.		
	ПК-3.3.	Владеет навыками работы в химической лаборатории и обращению с лабораторной посудой, реактивами и методиками		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Химия физическая и коллоидная» применяется следующая шкала оценивания:

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Обучающимся успешно освоен учебный материал в течение семестра, выполнены 2 тематические контрольные работы, что соответствует уровню сформированности компетенций не ниже первого по текущей аттестации), написан реферат.
«Не зачтено»	Учебный материал обучающимся освоен в недостаточной степени; не выполнена и/или не сданы тематические контрольные работы, что ниже первого уровня сформированности компетенций по текущей аттестации), не выполнен (не сдан на проверку) реферат.

Тестовые задания для проверки остаточных знаний по дисциплине оцениваются по двухбалльной шкале.

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Обучающийся выполнил правильно не менее 60% заданий (12 и более из 20), что соответствует уровню сформированности компетенций не ниже первого.
«Не зачтено»	Обучающийся выполнил правильно менее 60% заданий (менее 12 из 20), что ниже порогового (первого) уровня сформированности компетенций.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Химия физическая и коллоидная»

1. Дать определения: раствор, растворитель, растворенное вещество, растворимость; насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные, разбавленные, концентрированные растворы.
2. Процентная, молярная, моляльная, нормальная концентрации вещества. Умение решать задачи на концентрации.
3. Теория растворов. Классификация растворов.
4. Свойства растворов: диффузия, осмос (экзоосмос и эндоосмос), полупроницаемые мембраны.
5. Биологическое значение осмотического давления. Тургор и плазмолиз, значение; гемолиз, виды гемолиза.
6. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Уравнение Вант-Гоффа для электролитов и для неэлектролитов. Изотонический коэффициент. Умение решать задачи на осмотическое давление.
7. Дать определения: изотонический, гипертонический, гипотонический, физиологический раствор.
8. Температура замерзания и кипения растворов электролитов и неэлектролитов. Первый и второй законы Рауля. Депрессия раствора. Умение решать задачи на температуры замерзания и кипения растворов.
9. Диссоциация. Моляризация. Электролиты (сильные, средней силы, слабые).
10. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Постулаты.
11. Константа диссоциации. Степень диссоциации. От каких факторов зависит данная величина.
12. Закон разбавления Оствальда.
13. Ионное произведение воды. Логарифмическая форма ионного произведения воды.
14. Активная реакция среды. Показатели активной реакции среды.
15. Пределы изменений и измерений pH.
16. Кислотность (общая, активная, потенциальная). виды кислотности.
17. Методы определения pH (колориметрический и потенциометрический). Умение решать задачи на определение концентрации водородных ионов и pH в водных растворах, растворах кислот и оснований.
18. Биологическое значение pH.
19. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля.
20. Концентрация растворов сильных электролитов. Активность электролита. Ионная сила раствора
21. Буферные системы. Виды буферных систем. Буферные растворы.
22. Буферные системы крови. Значение.

23. Механизм действия буферных систем. Показать на конкретном примере.
24. Буферная ёмкость. Расчёт буферной ёмкости. Буферное действие.
25. Умение решать задачи на определение концентрации водородных ионов и pH в буферных растворах.
26. Биологическое значение буферных растворов. Алкалоз. Ацидоз.
27. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсная среда.
28. Признаки дисперсной среды: гетерогенность, дисперсность, межфазная поверхность.
29. Классификация дисперсных систем: по степени дисперсности, по агрегатному состоянию ДС и ДФ, по форме частиц ДФ, по характеру подвижности ДФ, по интенсивности взаимодействия ДС и ДФ.
30. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.
31. Адсорбция. Абсорбция. Сорбция. Адсорбент. Адсорбат.
32. От чего зависит величина адсорбции? Понятие элюции.
33. Виды адсорбции: физическая и химическая.
34. Адсорбция на границе раствор-газ.
35. Изотерма адсорбции Гиббса.
36. Понятие о поверхностно-активных веществах и поверхностно-инактивных веществах.
37. Правило Траубе-Дюкло.
38. Адсорбция на границе твёрдое тело-раствор.
39. Адсорбция на границе твёрдое тело-газ.
40. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра.
41. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.
42. Уравнение Фрейндлиха.
43. Хроматография. Сущность виды.
44. Золи. Размер частиц золя. Характеристика золей.
45. Строение коллоидной частицы на конкретном примере. Формула мицеллы.
46. Адсорбция из растворов электролитов: ионнообменная и специфическая. Правило Пескова-Фаянса.
47. Методы получения золей: конденсационный, дисперсионный, пептизация. Виды пептизации. Правило осадка.
48. Методы очистки золей.
49. Оптические свойства золей: полихромия, рассеивание света, опалесценция.
50. Молекулярно-кинетические свойства золей: вязкость, броуновское движение, диффузия, осмос, осмотическое давление.
51. Электрокинетические свойства золей: электрофорез, наличие заряда коллоидных частиц, коагуляция.
52. Коагуляция и седиментация. Сущность. Взаимная коагуляция.
53. Ионы коагуляторы. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Стадии коагуляции.
54. Автокоагуляция (старение золей).
55. Свойства лиофильных дисперсных систем, отличия от лиофобных ДС.
56. Гидратная оболочка. Набухание и растворение.
57. Белки. Виды белков. Изменение заряда белка в зависимости от pH среды (схематично на конкретном примере).
58. Понятие об изоэлектрической точке и изоэлектрическом состоянии.
59. Виды коагуляции белков: высаливание и денатурация. Сущность.
60. Коллоидная защита. Сущность. Зольное число.
61. Гели и студни. Особенности строения. Классификация гелей. Свойства гелей и студней.
62. Солюбилизация. Значение.

Типовой вариант билета к зачёту по дисциплине «Химия физическая и коллоидная»

Министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ	Билет №__	"УТВЕРЖДАЮ" Зав. кафедрой зоогигиены, физиологии и биохимии _____ О.В. Часовских _____.20__
	Дисциплина Химия физическая и коллоидная	

1. Спинномозговая жидкость замерзает при температуре $-0,4^{\circ}\text{C}$. Рассчитайте её осмотическое давление при 37°C .
2. Дать определение pH. Методы определения pH.
3. ИЭТ белка=5,0. Какой это белок? Как изменится его заряд при $\text{pH} = 8,0$. Показать на схеме.
4. Что выгоднее применить для коагуляции положительно заряженного золя: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ или K_2SO_4 . Ответ объяснить.

**Типовой вариант тестового задания для оценки остаточных знаний обучающихся
по дисциплине «Химия физическая и коллоидная»**

1. Буферный раствор – это....(выберите все верные ответы)

- а) раствор, способный поддерживать постоянной концентрацию ионов водорода (гидроксидов) при добавлении небольших количеств сильных кислот или оснований, а также при разбавлении;
- б) раствор, содержащий сильное основание (кислоту) и её (его) соль;
- в) раствор, содержащий слабое основание (кислоту) и его (её) соль;
- г) раствор, содержащий смесь кислот или оснований.

2. Выберите верное выражение для расчёта осмотического давления раствора глюкозы:

- а) $\pi = i \times C_M \times R \times T$;
- б) $\pi = C_M \times R \times T$;
- в) $\pi = n \times R \times T / V$;
- г) $\pi = \Delta T_{\text{зам}} \times C_M \times R$.

3. Раствором называется:

- а) гомогенная система, состоящая из растворённого вещества и растворителя;
- б) многокомпонентная система, один из компонентов которой взят в избытке;
- в) гомогенная термодинамически устойчивая система, состоящая не менее чем из двух компонентов.

4. Как называется явление движения частиц дисперсной фазы к противоположно заряженному электроду под влиянием электрического поля?

- а) электрофорез;
- б) электроосмос;
- в) возникновение потенциала течения;
- г) возникновение потенциала седиментации.

5. Какие буферные системы являются кислотными?

- а) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$;
- б) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$;
- в) $\text{HCOOH} + \text{HCOONa}$;
- г) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$.

6. Выберите верное выражение для расчёта температуры замерзания глицерина:

- а) $\Delta T_{\text{зам}} = K_{\text{кр}} \times C_m$; $T_{\text{зам}}^{\text{р-ра}} = T_{\text{зам}}^{\text{р-ля}} + \Delta T_{\text{зам}}$;
- б) $\Delta T_{\text{зам}} = K_{\text{кр}} \times C_m$; $T_{\text{зам}}^{\text{р-ра}} = T_{\text{зам}}^{\text{р-ля}} - \Delta T_{\text{зам}}$;
- в) $\Delta T_{\text{зам}} = i \times K_{\text{кр}} \times C_m$; $T_{\text{зам}}^{\text{р-ра}} = T_{\text{зам}}^{\text{р-ля}} - \Delta T_{\text{зам}}$.

7. Как называется явление движения частиц дисперсной фазы к противоположно заряженному электроду под влиянием электрического поля?

- а) электрофорез;
- б) электроосмос;
- в) возникновение потенциала протекания;
- г) возникновение потенциала седиментации.

8. ИЭТ белка 5. Как будет заряжен белок в растворе с pH = 2?

- а) положительно;
- б) отрицательно;
- в) не имеет заряда.

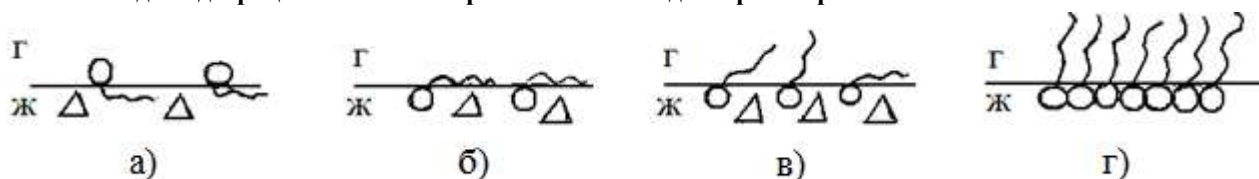
9. К какому электроду при электрофорезе будут перемещаться частицы золя, формулу мицеллы которого можно записать $\{[m \text{ PbJ}_2 \times n \text{ S}^{2-} \times 2(n-x) \text{ Na}^+]^{2x} \times 2x \text{ Na}^+\}$?

- а) к положительному;
- б) к отрицательному;
- в) не перемещаются в электрическом поле.

10. Какова методика работы на фотоэлектроколориметре?

- а) определяется оптическая плотность исследуемой системы по отношению к дистиллированной воде; ноль прибора устанавливается вначале по воде, а затем измерения проводят с исследуемым раствором;
- б) определяется оптическая плотность исследуемой системы по отношению к дистиллированной воде; ноль прибора устанавливается вначале раствору, а потом сравнивается с водой;
- в) определяется оптическая плотность дисперсной системы по отношению к веществу, из которого состоит дисперсная фаза; ноль прибора устанавливается по дисперсной фазе, а затем по раствору;
- г) определяется оптическая плотность дисперсной системы по отношению к веществу, из которого состоит дисперсная фаза; ноль прибора устанавливается по раствору, а затем измерения ведутся с дисперсной фазой;

11. Как выглядит адсорбционный слой в разбавленном водном растворе ПАВ?



12. Каким методом (или методами) можно определить ККМ в водном растворе неионогенного ПАВ?

- а) кондуктометрическим;
- б) солюбилизации;
- в) методом Ребиндера;
- г) сталагмометрическим методом.

13. При консервировании продуктов добавляют сахар (сахарозу) или соль (натрия хлорид) для сохранения продуктов. Какой процесс лежит в основе консервации:

- а) гемолиз;
- б) плазмолиз;
- в) диализ;
- г) солюбилизация.

14. Какой из растворов 10% концентрации замерзнет первым:

- а) сахарозы ($M=342$ г/моль);
- б) глюкозы ($M=180$ г/моль);
- в) этиленгликоля ($M=94$ г/моль).

15. Метод получения коллоидных растворов, основанный на укрупнении частиц золя называется:

- а) конденсационный;
- б) дисперсионный;
- в) конденсационно-дисперсионный;
- г) высаливание.

16. В присутствии солей тяжелых металлов лиофильные дисперсные системы – белки подвергаются:

- а) высаливанию с разрушением гидратной оболочки;
- б) денатурации с разрушением третичной структуры белка;
- в) конденсации;
- г) гемолизу.

17. ИЭТ белка находится при $pH=5,0$. Какой это белок?

- а) кислый;
- б) нейтральный;
- в) основной;
- г) солевой.

18. Зависимость осмотического давления от температуры и концентрации вещества в растворе выражена:

- а) законом Рауля;
- б) уравнением Вант-Гоффа;
- в) правилом Траубе-Дюкло;
- г) уравнением Шишковского.

19. Выберите правильные ответы. Единицей (единицами) измерения осмотического давления являются:

- а) Паскаль;
- б) атмосфера;
- в) градус;
- г) моль/л.

20. Дисперсные системы, дисперсной фазой которых является жидкость, а дисперсионной средой жидкость (характерна нерастворимость ДФ и ДС) называются:

- а) золи;
- б) суспензии;
- в) пыли;
- г) эмульсии.

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

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачёта, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Химия физическая и коллоидная» проводится в форме зачёта. Критерии и шкалы оценивания представлены в п.3. Оценка «Зачтено» выставляется обучающимся, не имеющим задолженности по текущему контролю успеваемости, выполнившим и сдавшим домашнюю контрольную работу. Студенты, имеющие задолженность по текущему контролю успеваемости, получают зачёт только после ликвидации задолженности. При повторной пересдаче обучающийся сдаёт зачёт в форме теста для проверки остаточных знаний по дисциплине.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Химия физическая и коллоидная

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»

Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Химия физическая и коллоидная» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций, реализуемых дисциплиной

ОПК-6: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

ОПК-8: Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

ПК-2: Способен к участию в работе по микробиологическому, гидробиологическому и гидрохимическому мониторингу водоемов и охране водных биоресурсов.

ПК-3: Способен к участию в мероприятиях по экологическому мониторингу и охране окружающей среды с помощью биотехнологических методов.

3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Химия физическая и коллоидная» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства текущей аттестации
ОПК-6	ОПК-6.1	Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы.	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тематические контрольные работы
	ОПК-6.2	Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности			
	ОПК-6.3	Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности			
ОПК-8	ОПК-8.1	Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учётом требований биозащиты	Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы.	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тематические контрольные работы
	ОПК-8.2	Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приёмы			

	ОПК-8.3	Владеет: навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.			
ПК-2	ПК-2.1.	Знает методы, способы и методики проведения микробиологического, гидробиологического и гидрохимического мониторинга водоёмов; нормативные правовые акты экологического контроля водных объектов для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов	- Полнота знаний и контролируемость материала - Логичность, обоснованность, чёткость ответа на вопросы.	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тематические контрольные работы
	ПК-2.2.	Умеет применять методы, способы и методики проведения гидрохимического мониторинга водоёмов, нормативные правовые акты экологического контроля водных объектов для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов			
	ПК-2.3.	Владеет навыками работы по микробиологическому, гидробиологическому и гидрохимическому мониторингу водоемов и охране водных биоресурсов			
ПК-3	ПК-3.1.	Знает правила обращения с химической посудой, реактивами, а также способами их приготовления; самостоятельной работы в химической лаборатории; проведения качественного и количественного анализа органических соединений.	Раздел 4 рабочей программы дисциплины Содержание, все темы.	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тематические контрольные работы
	ПК-3.2.	Умеет производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов с использованием лабораторного оборудования.			
	ПК-3.3.	Владеет навыками работы в химической лаборатории и обращению с лабораторной посудой, реактивами и методиками			

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения дисциплины

Контрольная работа для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Химия физическая и коллоидная»

Текущий контроль в форме **тематической контрольной работы** предназначен для определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины для обучающихся очной формы обучения.

Результаты текущего контроля в форме тематической контрольной работы оцениваются посредством четырехбалльной шкалы:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
«Отлично»	На 95-100% знание основного материала без ошибок и погрешностей, теоретические вопросы даны развёрнутые, обоснованные; умеет систематизировать ранее полученный материал. Допустимы небольшие ошибки при ответе, которые будут устранены после устного собеседования. Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач. Наличие всех навыков, продемонстрированных в стандартных ситуациях.
«Хорошо»	На 75-94% знание основного материала с незначительными погрешностями. В ответах на теоретические вопросы допущены неточности, не искажающие сути ответа, выбраны не все верные ответы, знает основные положения тем, владеет терминологией. Способность решения стандартных задач с незначительными погрешностями. Наличие большинства основных навыков, продемонстрированных в стандартных ситуациях.
«Удовлетворительно»	На 50-74% знание основного материала с рядом негрубых ошибок. Ответы на теоретические вопросы неполные, либо имеются ответы не на все вопросы коллоквиума, если обучающийся понимает основы материала, но допускает определенные неточности и пробелы. Способность решения стандартных задач с негрубыми ошибками. Наличие минимального количества требуемых навыков.
«Неудовлетворительно»	Если выявлены серьезные проблемы в знаниях, были допущены грубые ошибки в основном материале, возникло непонимание вопроса, и усвоено учебного материала менее чем на 50%. Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач. Отсутствие ряда важнейших навыков, предусмотренных компетенциями.

Типовые вопросы для тематической контрольной работы № 1 по разделу «Физическая химия»

1. Дать определения: раствор, растворитель, растворенное вещество, растворимость; насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные, разбавленные, концентрированные растворы.
2. Процентная, молярная, моляльная, нормальная концентрации вещества. Умение решать задачи на концентрации.
3. Теория растворов. Классификация растворов.
4. Свойства растворов: диффузия, осмос (экзоосмос и эндоосмос), полупроницаемые мембраны.
5. Биологическое значение осмотического давления. Тургор и плазмолиз, значение; гемолиз, виды гемолиза.
6. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Уравнение Вант-Гоффа для электролитов и для неэлектролитов. Изотонический коэффициент. Умение решать задачи на осмотическое давление.
7. Дать определения: изотонический, гипертонический, гипотонический, физиологический раствор.
8. Температура замерзания и кипения растворов электролитов и неэлектролитов. ПЕРВЫЙ и Второй законы Рауля. Депрессия раствора. Умение решать задачи на температуры замерзания и кипения растворов.
9. Диссоциация. Моляризация. Электролиты (сильные, средней силы, слабые).
10. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Постулаты.
11. Константа диссоциации. Степень диссоциации. От каких факторов зависит данная величина.
12. Закон разбавления Оствальда.
13. Ионное произведение воды. Логарифмическая форма ионного произведения воды.
14. Активная реакция среды. Показатели активной реакции среды.
15. Пределы изменений и измерений pH.
16. Кислотность (общая, активная, потенциальная). Виды кислотности.
17. Методы определения pH (колориметрический и потенциометрический). Умение решать задачи на определение концентрации водородных ионов и pH в водных растворах.
18. Биологическое значение pH.
19. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля.
20. Концентрация растворов сильных электролитов. Активность электролита. Ионная сила раствора
21. Буферные системы. Виды буферных систем. Буферные растворы.
22. Буферные системы крови. Значение.
23. Механизм действия буферных систем. Показать на конкретном примере.
24. Буферная ёмкость. Расчёт буферной ёмкости. Буферное действие.
25. Умение решать задачи на определение концентрации водородных ионов и pH в буферных растворах.
26. Биологическое значение буферных растворов. Алкалоз. Ацидоз.

Типовой вариант билета для контрольной работы №1

1. Что такое диффузия? Что будет происходить с клеткой, если её поместить в гипертонический, изотонический и гипертонический растворы?
2. Спинномозговая жидкость замерзает при температуре $-0,4^{\circ}\text{C}$. Рассчитайте её осмотическое давление при 37°C .
3. Дать определение pH. Методы определения pH.

4. Механизм действия ацетатной буферной системы при добавлении кислоты. До каких пор будет работать эта система и что произойдет дальше.
5. Что такое буферная ёмкость? В какой из систем больше кислотная буферная ёмкость (объяснить почему):

<u>10 мл 0,1 НСН₃СООН</u>	<u>20 мл 0,1 НСН₃СООН</u>
20 мл 0,1 НСН ₃ СООНа	10 мл 0,1 НСН ₃ СООНа
6. Ионная сила раствора. Определение.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Для того, чтобы оптимизировать и сделать более эффективным процесс подготовки к тематической контрольной работе, обучающимся рекомендуется проработать теоретическую часть с использованием вопросов для подготовки к контрольным работам по соответствующим темам, а затем решить типовой вариант контрольной работы.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем написания тематической контрольной работы.

Оценка проводится посредством четырехбалльной шкалы.

В результате решения тематической контрольной работы при помощи шкалы оценивания определяется уровень освоения обучающимся учебного материала по разделу дисциплины «Физическая химия».

Типовые вопросы для тематической контрольной работы № 1 по разделу «Коллоидная химия»

1. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсная среда.
2. Признаки дисперсной среды: гетерогенность, дисперсность, межфазная поверхность
3. Классификация дисперсных систем: по степени дисперсности, по агрегатному состоянию ДС и ДФ, по форме частиц ДФ, по характеру подвижности ДФ, по интенсивности взаимодействия ДС и ДФ.
4. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.
5. Адсорбция. Абсорбция. Сорбция. Адсорбент. Адсорбат.
6. От чего зависит величина адсорбции? Понятие элюции.
7. Виды адсорбции: физическая и химическая.
8. Адсорбция на границе раствор-газ
9. Изотерма адсорбции Гиббса.
10. Понятие о поверхностно-активных веществах и поверхностно-инактивных веществах.
11. Правило Траубе-Дюкло.
12. Адсорбция на границе твёрдое тело-раствор
13. Адсорбция на границе твёрдое тело-газ.
14. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра
15. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни
16. Уравнение Фрейндлиха
17. Хроматография. Сущность виды.
18. Золи. Размер частиц золя. Характеристика золей.
19. Строение коллоидной частицы на конкретном примере. Формула мицеллы.
20. Адсорбция из растворов электролитов: ионнообменная и специфическая. Правило Пескова-Фаянса.
21. Методы получения золей: конденсационный, дисперсионный, пептизация. Виды пептизации. Правило осадка.
22. Методы очистки золей.
23. Оптические свойства золей: полихромия, рассеивание света, опалесценция.
24. Молекулярно-кинетические свойства золей: вязкость, броуновское движение, диффузия, осмос, осмотическое давление.
25. Электрокинетические свойства золей: электрофорез, наличие заряда коллоидных частиц, коагуляция.
26. Коагуляция и седиментация. Сущность. Взаимная коагуляция.
27. Ионы коагуляторы. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Стадии коагуляции.
28. Автокоагуляция (старение золей).
29. Свойства лиофильных дисперсных систем, отличия от лиофобных ДС.
30. Гидратная оболочка. Набухание и растворение.
31. Белки. Виды белков. Изменение заряда белка в зависимости от pH среды (схематично на конкретном примере).
32. Понятие об изоэлектрической точке и изоэлектрическом состоянии.
33. Виды коагуляции белков: высаливание и денатурация. сущность.
34. Коллоидная защита. Сущность. Зольное число.
35. Гели и студни. Особенности строения. Классификация гелей. Свойства гелей и студней.
36. Соллюбилизация. значение.

Типовой вариант билета для контрольной работы №2

1. ИЭТ белка=5,0. Какой это белок? Как изменится его заряд при $pH = 8,0$. Показать на схеме.
2. Что выгоднее применить для коагуляции положительно заряженного золя: $Ca_3(PO_4)_2$ или K_2SO_4 . Ответ объяснить.
3. Каким способом можно очистить коллоидную систему от избытка электролита?
4. Строение коллоидной частицы $AgCl$, полученной при избытке $AgNO_3$. Формула мицеллы.
5. Хроматография. Сущность. Виды.
6. Гидратная оболочка. Значение.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Для того, чтобы оптимизировать и сделать более эффективным процесс подготовки к тематической контрольной работе, обучающимся рекомендуется проработать теоретическую часть с использованием вопросов для подготовки к контрольным работам по соответствующим темам, а затем решить типовой вариант контрольной работы.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем написания тематической контрольной работы.

Оценка проводится посредством четырехбалльной шкалы.

В результате решения тематической контрольной работы при помощи шкалы оценивания определяется уровень освоения обучающимся учебного материала по разделу дисциплины «Коллоидная химия».

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
по дисциплине «Химия физическая и коллоидная»

Наименование специальных помещений	Оснащённость специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Б-203 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение Б-316 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа, лаборатории	Б-331 Химическая лаборатория Доска, рабочее место преподавателя, 17 лабораторных столов, стол керамический для весов, 2 стола лабораторных керамических, 2 вытяжных шкафа, 8 двойных инстиляционных приставок Б-326 Лаборатория химии Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, аквадистиллятор, водонагреватель, весы ВТ-500, Весы CASSCL-300, компьютер, осциллограф, 2 платиновых проволоки, принтер, рН-метр 150, 16 тиглей платиновых, фотометр фотоэлектрический КФК3-01, 3 вискозиметра, 2 секундометра, таз, тонометр, 2 холодильника, электроплитка, сушильный шкаф. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Б-331 Доска, рабочее место преподавателя, 17 лабораторных столов, стол керамический для весов, 2 стола лабораторных керамических, 2 вытяжных шкафа, 8 двойных инстиляционных приставок Б-326 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, аквадистиллятор, водонагреватель, весы ВТ-500, Весы CASSCL-300, компьютер, осциллограф, 2 платиновых проволоки, принтер, рН-метр 150, 16 тиглей платиновых, фотометр фотоэлектрический КФК3-01, 3 вискозиметра, 2 секундометра, таз, тонометр, 2 холодильника, электроплитка, сушильный шкаф. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Б-331 Доска, рабочее место преподавателя, 17 лабораторных столов, стол керамический для весов, 2 стола лабораторных керамических, 2 вытяжных шкафа, 8 двойных инстиляционных приставок Б-326 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, аквадистиллятор, водонагреватель, весы ВТ-500, Весы CASSCL-300, компьютер, осциллограф, 2 платиновых проволоки, принтер, рН-метр 150, 16 тиглей платиновых, фотометр фотоэлектрический КФК3-01, 3 вискозиметра, 2 секундометра, таз, тонометр, 2 холодильника, электроплитка, сушильный шкаф. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы	Б-202 Библиотека, зал электронных ресурсов (с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации) Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение.

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Химия физическая и коллоидная»

Наименование	Наличие доступа
Бутлеровские сообщения. [Электронный ресурс]: журн. / ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие» (Казань)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=28669
Башкирский химический журнал [Электронный ресурс]: журн. / ООО "Научно-исследовательский институт истории науки и техники" (Уфа)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8426
Вестник БГУ. Серия 2. Химия. Биология. География. [Электронный ресурс]: журн. / Белорусский государственный университет (Минск).	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=41358
KYMA PROBLEMLERI. [Электронный ресурс]: журн. / Алиев Акиф Шыхан оглы (Баку).	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=58063
Вестник казанского технологического университета. [Электронный ресурс]: журн. / Казанский национальный исследовательский технологический университет (Казань)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=66711
Вестник тверского государственного университета. Серия: химия. [Электронный ресурс]: журн. / Тверской государственный университет (Тверь) (для всех химий)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27628
Вестник томского государственного университета. Химия. [Электронный ресурс]: журн. / Национальный исследовательский Томский государственный университет (Томск)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=53274
Вестник южно-уральского государственного университета. Серия: химия. [Электронный ресурс]: журн. / Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (Челябинск)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=28120
Журнал органической химии. [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука" (Санкт-Петербург)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7797
Журнал структурной химии. [Электронный ресурс]: журн. / Издательство Сибирского отделения РАН (Новосибирск)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7584
Журнал физической химии. [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно - издательский, производственно - полиграфический и книгораспространительский центр "Наука" (Москва)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7802
Коллоидный журнал. [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно - издательский, производственно - полиграфический и книгораспространительский центр "Наука" (Москва)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7853
Успехи в химии и химической технологии. [Электронный ресурс]: журн. / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Москва)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9976
Химия растительного сырья. [Электронный ресурс]: журн. / Алтайский государственный университет (Барнаул)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9246