

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Программа учебной дисциплины Экологического модуля
основной профессиональной образовательной программы высшего образования
– программы бакалавриата по направлению подготовки
06.03.01. Биология

направленность (профиль) образовательной программы
Биоэкология

(очная форма обучения)

Составитель: Кафиятуллина А.Г., доцент
кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно –
географического факультета, протокол от 15 мая 2024 г. № 4.

Ульяновск, 2024

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Экологического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биоэкология», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Химия» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин: Химический мониторинг окружающей среды, Аналитическая химия в экологическом мониторинге.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является формирование специализированных и систематизированных знаний в области физической и коллоидной химии, основанных на приложении физических законов к химическим объектам и системам, а также подготовка студентов к работе по профилю образовательной программы.

Задачей освоения дисциплины является формирование у студентов целостного представления о основных закономерностях, определяющих направление химических процессов и скорость их протекания; создание четкой системы знаний по алгоритму расчета энергетических эффектов химических реакций; знакомство с основными методами физико-химического анализа и приемами работы на лабораторном оборудовании для оценки экологического состояния природной среды и обеспечению экологической безопасности природных систем.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК-1. Способен проводить лабораторные исследования, работать на аналитическом оборудовании, пользоваться микробиологическими, молекулярно-биологическими методами определения биологических объектов для оценки экологического состояния природной			

<p>среды и обеспечению экологической безопасности природных систем. ПК-1.1. знает способы оценки экологического состояния природной среды</p> <p>ПК-1.2. знает принципы работы аналитического оборудования;</p> <p>ПК-1.3. умеет пользоваться микробиологическими, молекулярно-биологическими и другими методами определения биологических объектов;</p> <p>ПК-1.4. владеет методами работы на лабораторном оборудовании для оценки экологического состояния природной среды и обеспечению экологической безопасности природных систем</p>	<p>ОР-1 - основы экспериментальной физической и коллоидной химии.</p> <p>ОР-2 - особенности протекания химического процесса, методы анализа соединений во взаимосвязи с механизмом реакций;</p>	<p>ОР-3 -выполнять химический эксперимент; обрабатывать и анализировать результаты лабораторных исследований</p> <p>ОР-5 - применять теоретические знания лекций и семинаров для проведения экспериментальных задач по химии;</p>	<p>ОР-4 - техникой лабораторного эксперимента, правилами выполнения лабораторного практикума с соблюдением требований техники безопасности;</p> <p>ОР-6 - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы);</p>
--	---	---	--

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практическ. Занятия, час	Самостоят. Работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
3	2	72	12	20	-	40	Зачет
Итого	2	72	12	20	-	40	Зачет

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем		Количество часов по формам организации обучения			
		Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа
1	Раздел I. Введение в предмет.				
2	Тема 1. Введение в физическую и коллоидную химию.	1			2
3	Раздел II. Химическая термодинамика				
4	Тема 2. Энергия системы. Формы обмена энергией.		2		2
5	Тема 3. Тепловые эффекты химических реакций	1	2		2
6	Раздел III. Химическая кинетика.				
7	Тема 4. Закон действия масс. Кинетика реакций.	1	2		2
8	Тема 5. Химическое равновесие. Катализ.	1	2		2
9	Раздел IV. Химия молекулярных растворов				
10	Тема 6. Теория электролитической диссоциации. Протолитическая теория кислот и оснований.	1			4
11	Тема 7. Идеальные растворы. Парциальные молярные величины.		1		4
12	Тема 8. Поверхностные явления в дисперсных системах	1	2		2
13	Раздел V. Электрохимия				
14	Тема 9. Ряд напряжений металлов. Электродный потенциал.	1	2		2
15	Тема 10. Законы Фарадея. Электролиз	1	2		4
16	Раздел VI. Характеристика коллоидных систем.				
17	Тема 11. Методы получения коллоидных растворов.	1	1		2

18	Тема 12. Устойчивость коллоидных систем	1	1		4
19	Раздел VII. Растворы ВМС.				
20	Тема 13. Растворы белков. Студни и гели.	1	1		4
21	Тема 14. Эмульсии, пены, аэрозоли	1	2		4
	ИТОГО	12	20	-	40

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел I. Введение в предмет.

Тема 1. Введение в физическую и коллоидную химию.

Введение. Цели и задачи курса. Рекомендуемая литература. Предмет, разделы и исторические этапы развития физической и коллоидной химии. Фундаментальное значение физико-химические методы исследования в аналитической, экологической химии.

Интерактивная форма: групповое обсуждение

Раздел II. Химическая термодинамика.

Тема 2. Энергия системы.

Формы обмена энергией. Предмет химической термодинамики. Энергия системы. Формы обмена энергией системы с окружающей средой. Первое начало термодинамики. Обмен энергии в форме работы. Обмен энергии в виде теплоты. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Алгоритм вывода термодинамических формул.

Тема 3. Тепловые эффекты химических реакций.

Закон Гесса. Теплоты образования. Теплоты сгорания. Энергия связей. Зависимость тепловых эффектов от температуры. Расчет тепловых эффектов по таблицам.
Интерактивная форма: Работа в парах по усвоению алгоритма вывода термодинамических формул.

Раздел III. Химическая кинетика.

Тема 4. Закон действия масс. Кинетика реакций.

Предмет и методы химической кинетики. Закон действия масс. Кинетика реакции в газовом потоке. Влияние температуры на скорость реакции. Кинетика гетерогенных реакций.

Тема 5. Химическое равновесие. Катализ.

Химическое равновесие как частный случай общей проблемы равновесия. Термодинамический вывод закона действующих масс. Уравнение изотермы химической реакции. Влияние температуры на химическое равновесие. Третье начало термодинамики. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Понятие о ферментативном катализе. Кинетика катализа. Отравление и промотирование катализаторов. Обзор теорий катализа.
Интерактивная форма: Учебная дискуссия

Раздел IV. Химия молекулярных растворов.

Тема 6. Теория электролитической диссоциации.

Протолитическая теория кислот и оснований. Теория электролитической диссоциации. Сольватация ионов. Электростатическая теория сильных электролитов. Электропроводность растворов электролитов. Протолитическая теория кислот и оснований. Буферные смеси.

Интерактивная форма: групповое обсуждение биологической значимости буферных растворов.

Тема 7. Идеальные растворы.

Парциальные молярные величины. Растворы. Идеальные растворы. Закон Рауля. Парциальные молярные величины. Зависимость температуры кипения и давления пара бинарного раствора от его состава. Перегонка растворов. Насыщенные растворы.

Температура затвердевания и температура кипения растворов. Осмос. Осмотическое давление.

Интерактивная форма: Работа в парах с Интернет-источниками.

Тема 8. Поверхностные явления в дисперсных системах.

Поверхностное натяжение растворов. Адсорбция. Изотерма адсорбции Лэнгмюра и уравнение Фрейндлиха. Природные и синтетические адсорбенты. Ионообменная адсорбция, хроматография.

Интерактивная форма: Работа в парах: изготовление ионообменных и угольных адсорбционных колонок.

Раздел V. Электрохимия.

Тема 9. Ряд напряжений металлов. Электродный потенциал.

Введение в электрохимию. Электродный потенциал. Химические цепи. Концентрационные цепи. Измерение ЭДС. Двойной электрический слой.

Тема 10. Законы Фарадея. Электролиз.

Электролиз. Анодное растворение металлов. Коррозия и защита металлов. Химические источники электрической энергии.

Интерактивная форма: «Case-study (анализ конкретных ситуаций)»

Раздел VI. Характеристика коллоидных систем.

Тема 11. Методы получения коллоидных растворов.

Общая характеристика коллоидных систем. Методы их получения и исследования. Оптические, молекулярно-кинетические и электрические свойства коллоидных растворов.

Интерактивная форма: Групповое обсуждение о способах наблюдения и исследования коллоидов в природе и быту.

Тема 12. Устойчивость коллоидных систем.

Агрегативная и кинетическая устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция. Седиментация. Теория устойчивости гидрофобных коллоидных растворов. Влияние электролитов на коагуляцию. Защита коллоидов растворами ВМС. Скорость коагуляции.

Интерактивная форма: групповое обсуждение

Раздел VII. Растворы ВМС.

Тема 13. Растворы белков. Студни и гели.

Строение белковых молекул. Растворы полимерных электролитов. Изоэлектрическая точка. Строение гелей. Набухание и растворение. Желатинирование. Вязкость растворов ВМС.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания.

Тема 14. Эмульсии, пены, аэрозоли.

Общая характеристика эмульсий. Их устойчивость. Получение и разрушение эмульсий. Понятие «обращение фаз». Пены. Суспензии. Аэрозоли.

Интерактивная форма: групповое обсуждение

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательную, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и зачету. Она

предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине, лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным опросам, контрольным и лабораторным работам.

Подготовка к тесту, письменной работе, устному опросу.

При подготовке к тесту, письменной работе, устному опросу необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к занятиям преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

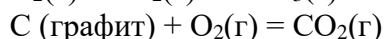
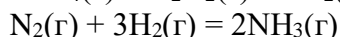
Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Контрольная работа проводится в письменной форме. Состоит из двух частей: А (8 расчетных заданий) и В (10) тестовых заданий). Правильный ответ каждого задания в части А = 3 балла, в тестовой части = 1 балл. **Итого** = 32 балла.

Примерные расчетные задачи части А:

1. При получении молярной массы эквивалента гидроксида кальция из $\text{CaO}(\text{к})$ и $\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ выделяется 32,53 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите теплоту образования оксида кальция.

2. Вычислите изменения энтропии для реакций, протекающих по уравнениям:



Почему в этих реакциях $0 > \Delta S_{298}^0 \geq 0$.

3. Окисление серы диоксида протекает по уравнению: $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3(\text{г})$. Как изменится скорость реакции, если объем уменьшить в четыре раза?

4. Для осаждения в виде AgCl всего серебра, содержащегося в 100 см³ раствора AgNO_3 , потребуется 50 см³ 0,2 н. раствора HCl . Какова молярная концентрация эквивалента раствора AgNO_3 ? Какова масса AgCl выпала в осадок?

5. Вычислите температуру кипения 15%-ного водного раствора пропилового спирта $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$. Эбуллиоскопическая константа воды 0,52°.

6. При какой концентрации ионов Zn^{2+} (в моль/л) потенциал цинкового электрода будет на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала?

7. Электролиз раствора K_2SO_4 проводили при силе тока 5 А в течение 3 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась и чему равен объем газов (н.у.), выделившихся на катоде и аноде?

8. Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии.

Примерные вопросы тестовой части В:

1. Количество теплоты, которое выделяется при сгорании 1 моль вещества:

- А) теплота растворения
- Б) теплота сгорания
- В) теплота образования
- Г) теплота разложения

2. Сахарный сироп является системой:

- А) гомогенной Б) гетерогенной
- В) закрытой Г) изолированной

3. В ходе процессов сублимации, кипения, растворения энтропия:

- А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется

4. Чем меньше энергия активации, тем скорость реакции:

- А) меньше Б) больше В) скорость не зависит от энергии активации

5. Температура кипения раствора:

- А) выше температуры кипения растворителя
- Б) ниже температуры кипения растворителя
- В) равна температуре кипения растворителя

6. Поверхностно-неактивными веществами (по отношению к воде) являются:

- А) белки Б) неорганические кислоты В) мыла Г) минеральные соли

7. Коллоидные растворы можно получить следующими методами:

- А) диспергированием, фильтрацией, электрофорезом;
- Б) диспергированием, конденсацией, пептизацией;
- В) пептизацией, диспергированием, диффузией;
- Г) конденсацией, фильтрацией, пептизацией.

8. К важнейшим методам очистки золь относятся:

- А) пептизация, диализ, конденсация;
- Б) конденсация, фильтрация, пептизация;
- В) ультрафильтрация, электродиализ, диализ;
- Г) диализ, электродиализ, диспергирование.

9. Эмульсии типа (в/м) стабилизируют:

- А) белками Б) смолами В) сажей Г) растворимыми мылами

10. Поглощение газообразного или растворенного вещества поверхностью твердого тела или жидкости:

- А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция

Примерный перечень вопросов для учебной дискуссии

1. Что называется скоростью химической реакции? В каких единицах она выражается?

2. От чего она зависит? Как практически можно ее регулировать? Приведите примеры

3. Каков физический смысл константы скорости химической реакции? Сформулируйте закон действующих масс.

4. Почему температура влияет на скорость химической реакции? Правило Вант-Гоффа. Какова область его применимости?

5. Что называется катализатором? Какие типы каталитических систем, реакций и катализаторов вам известны?

6. Какими величинами можно охарактеризовать каталитический эффект, каталитическую реакцию, катализатор?
7. Как экспериментально определить активность катализатора?
8. В чем разница между селективностью и избирательностью действия катализатора?
9. Каково практическое значение катализа как средства регулирования кинетики химических процессов?
10. Какие воздействия на систему приводят к изменению константы равновесия, а какие – нет? Принцип Ле Шателье-Брауна.
11. Перечислите известные Вам способы смещения химического равновесия. Ответ проиллюстрируйте примерами. Происходит ли при смещении химического равновесия изменение константы равновесия?
12. Использование модели химического катализа при проведении физико-химических исследований

Темы докладов

1. Получение коллоидных систем различного типа из органических и неорганических молекул;
2. Коллоидные системы отходов различных производств;
3. Коллоидная защита и ее физиологическое действие;
4. Характеристика природных и синтетических адсорбентов;
5. Сравнительная характеристика бытовых и промышленных адсорбентов;
6. Области применения суспензий
7. Применение физико-химических методов анализа в элективных курсах химии.

В курсах лекций и лабораторных занятий предусмотрены следующие темы на самостоятельное изучение:

1. Химическое и фазовое равновесие;
2. Физико-химический анализ, количественные законы химии;
3. Теория разбавленных растворов;
4. Теория растворов электролитов;
5. Теория потенциалов и ЭДС гальванических электролитов;
6. Кинетика гомогенных и гетерогенных процессов;
7. Механизмы химической реакции. Теория активных соударений. Цепные реакции;
8. Гомогенный и гетерогенный катализ;
9. Строение коллоидных мицелл;
10. Агрегационная и кинетическая устойчивость коллоидных растворов;
11. Расчет химического равновесия и выхода продуктов при различных условиях;
12. Расчет скорости химических реакций и констант скорости.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Пестова Н.Ю. Лабораторные работы по физической и коллоидной химии. Методические рекомендации для студентов химико-биологических специальностей. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.superhimik.com/t8522-topic>. – 2013.
2. Пестова Н.Ю. Задачи по физической и коллоидной химии. Методические рекомендации для студентов химико-биологических специальностей. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.superhimik.com/t8521-topic>. – 2013.
3. Пестова Н.Ю. Физическая и коллоидная химия. Учебно-методическое пособие для студентов. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.superhimik.com/t9717-topic>. – 2015.

4. Пестова Н.Ю. Задачи и упражнения по физической и коллоидной химии: учебно-методические рекомендации / Пестова Н.Ю. –Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. –49с.7.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
1	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Устный опрос	ОР-1 - основы экспериментальной физической и коллоидной химии.
2	ОС-2 Тестирование по пройденным темам	ОР-2 - особенности протекания химического процесса, методы анализа соединений во взаимосвязи с механизмом реакций; ОР-3 -выполнять химический эксперимент; обрабатывать и анализировать результаты лабораторных исследований ОР-4 - применять теоретические знания лекций и семинаров для проведения экспериментальных задач по химии; ОР-5
3	ОС-3 Лабораторная работа	
4	ОС-4 Доклад	
5	ОС-5 Контрольная работа	
6	Оценочные средства для промежуточной аттестации зачет (экзамен) ОС-6 Зачет в форме устного собеседования по вопросам	

		<p>- техникой лабораторного эксперимента, правилами выполнения лабораторного практикума с соблюдением требований техники безопасности; ОР-6</p> <p>- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы);</p>
--	--	---

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.4 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-6 Зачет в форме устного собеседования по вопросам

**Примерный перечень вопросов к зачету
(3 семестр)**

1. Предмет физической химии, ее методы и особенности. Краткая история возникновения и развития.
2. Основные понятия химической термодинамики. Система, энергия, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия.
3. Природа энергетического эффекта. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
4. Тепловые явления образования, растворения, нейтрализации, сгорания.
5. Движущие силы химических реакций. Термодинамическая возможность протекания реакции.
6. Зависимость теплового эффекта процесса от условий проведения реакции.
7. Энергетика живого организма.
8. Общая характеристика растворов. Механизм растворения. Растворимость.
9. Свойства разбавленных растворов. Законы: Генри, Рауля, Вант-Гоффа.
10. Давление пара над раствором. Температура кипения раствора. Эбуллиоскопия.
11. Температура замерзания растворов. Криоскопия.
12. Диффузия и осмос в растворах.
13. Отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа в растворах электролитов. Изотонический коэффициент.
14. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Ионное произведение воды. Понятие о рН, рК и буферных смесях.
15. Гальванические элементы, аккумуляторы, электролизеры. Основные этапы развития электрохимии.
16. Равновесные электродные потенциалы. Ряд напряжения металлов. Уравнение Нернста.

17. Сущность процесса электролиза. Количественные законы электролиза. Выход по току.
 18. Электролиз водных растворов с нерастворимым анодом. Примеры.
 19. Электролиз расплавов. Электролиз растворов с растворимым анодом. Примеры.
 20. Электрохимическая коррозия металлов. Явление пассивности. Методы защиты от коррозии.
 21. Задачи химической кинетики. Механизм химических реакций. Элементарные реакции, порядок реакции.
 22. Простые и сложные реакции. Кинетика необратимых гомогенных простых реакций.
 23. Средняя и истинная скорость химических реакций.
 24. Зависимость скорости реакций от природы реагирующих веществ, концентрации и температуры.
 25. Теория молекулярных столкновений и ее применение к бимолекулярным реакциям. Теория активного комплекса.
 26. Катализ. Особенности и классификация каталитических реакций.
 27. Теория гомогенного и гетерогенного катализа. Понятие о ферментативном катализе.
 28. Обратимые реакции. Закон действующих масс. Смещение химического равновесия.
 29. Адсорбция газов на твердых телах. Уравнение Фрейндлиха. Изотерма адсорбции Лэнгмюра.
 30. Поверхностные явления на границе «твердое-жидкость». Ионообменная адсорбция.
 31. Поверхностные явления на границе «газ-жидкость» и «жидкость-жидкость». Поверхностное натяжение.
 32. Классификация и основные понятия о физико-химических методах анализа.
 33. Предмет коллоидной химии. Понятие о дисперсных системах, их особенности.
 34. Теория образования и методы получения коллоидных систем.
 35. Строение коллоидных частиц. Методы очистки золей.
 36. Оптические свойства коллоидных систем.
 37. Электрические свойства коллоидных растворов.
 38. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов.
 39. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидов. Основные методы коагуляции коллоидных растворов.
 40. Изoeлектрическое состояние коллоидов. Коагуляция коллоидных растворов электролитами.
 41. Взаимная коагуляция коллоидных растворов. Пептизация. Перезарядка золей.
 42. Растворы ВМС. Общие свойства ВМС.
 43. Устойчивость растворов ВМС. Строение молекул белковых веществ.
 44. Высаливание и денатурация растворов ВМС. Защита золей ВМСами.
 45. Студни и гели. Классификация, методы получения, процессы в студнях и гелях.
 46. Пены и аэрозоли. Общие свойства и их отличительные особенности.
- Практическое значение.
47. Эмульсии. Получение, разрушение эмульсий. Обращение фаз.
 48. Моющее действие ПАВ. Пены. Причины их устойчивости

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Контрольные работы	Зачет
3 семестр	Разбалловка по видам работ	6 x 1=6 баллов	10 x 1=10 баллов	12 x 10=120 баллов	32 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	16 баллов max	136 баллов max	168 баллов max	200 баллов max
ИТОГО: 200 баллов						

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 3 семестра

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 100
«не зачтено»	100 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Подготовка к докладу с презентацией.

Доклады делаются с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить презентацию.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Перечень лабораторных работ

Определение теплового эффекта реакции нейтрализации
Определение pH растворов потенциометрическим методом
Изучение кинетики и катализа химических реакций
Приготовление и свойства буферных систем
Определение электродных потенциалов
Получения коллоидных растворов и их очистка
Растворы высокомолекулярных соединений. Свойства растворов ВМС

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Мушкамбаров, Н. Н. Физическая и коллоидная химия : учебник для медицинских вузов (с задачами и решениями) / Н. Н. Мушкамбаров. - 5-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 455 с. - ISBN 978-5-9765-2295-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1143266>
2. Ларичкина, Н. И. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / Н. И. Ларичкина, А. В. Кадимова. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-7782-3832-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152342>
3. Родин, В. В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / В. В. Родин, Э. В. Горчаков, В. А. Оробец. - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. - 156 с. - ISBN 978-5-9596-0938-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515033>

Дополнительная литература

1. Бондарева, Л.П. Физическая и коллоидная химия: теория и практика : [16+] / Л.П. Бондарева, Т.В. Мастюкова ; науч. ред. Т.А. Кучменко. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 289 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601382>
2. Куклина, С. А. Основы физической и коллоидной химии : учебное пособие / С. А. Куклина. — Киров : Кировский ГМУ, 2017. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136078>
3. Маринкина, Г. А. Физическая и коллоидная химия : практикум / Г. А. Маринкина, Н. П. Полякова, Ю. И. Коваль. - Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2011. - 183 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516038>

Интернет-ресурсы

1. Пестова Н.Ю. Лабораторные работы по физической и коллоидной химии. Методические рекомендации для студентов химико-биологических специальностей. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.superhimik.com/t8522-topic>. – 2013.
2. Пестова Н.Ю. Задачи по физической и коллоидной химии. Методические рекомендации для студентов химико-биологических специальностей. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.superhimik.com/t8521-topic>. – 2013.
3. Пестова Н.Ю. Физическая и коллоидная химия. Учебно-методическое пособие для студентов. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.superhimik.com/t9717-topic>. – 2015.

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)


Направление подготовки: 06.03.01.Биология

Профиль: Биоэкология

Рабочая программа: Физическая и коллоидная химия

Составитель: А.Г. Кафиятулина – Ульяновск: УлГПУ, 2024.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01. Биология утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители  А.Г. Кафиятулина
(подпись)


Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии 4.05 2024 г., протокол №10

Заведующий кафедрой

 Н.А. Ленгесова 8.05.2024
личная подпись расшифровка подписи дата


Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

 Ю.Б. Марсакова 13.05.2024
личная подпись расшифровка подписи дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета 15.05 2024 г., протокол №4

Председатель ученого совета естественно-географического факультета

 Д.А. Фролов 22.04.24
личная подпись расшифровка подписи дата