МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Факультет математики и естественных наук

УТВЕРЖДАЮ
Директор Елабужского института КФУ
Мерзон Е.Е.
"____"_____20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Физическая и коллоидная химия Б1.В.04

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология
Профиль подготовки: Общая биология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019
Автор(ы): Масленникова Н.Н.
Рецензент(ы): Леонтьев В.В.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Леонтьев В. В.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

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

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. 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

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

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Масленникова Н.Н. (Кафедра биологии и химии, Факультет математики и естественных наук), NNMaslennikova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-5	готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основы химической термодинамики, кинетики, катализа, электрохимии, фазового равновесия и реакционной способности (основные законы химической термодинамики, критерии направленности процессов в неизолированных системах, теорию фазовых и химических равновесий, основные законы химической кинетики, важнейшие свойства растворов неэлектролитов и электролитов, теорию электрохимических процессов);
- теорию поверхностных явлений, адсорбции, явлений смачивания и адгезии;
- классификацию и количественные характеристики дисперсных систем;
- основные способы получения коллоидных растворов и их очистки; оптические и электрокинетические явления дисперсных систем; строение двойного электрического слоя лиофобных золей; основные молекулярно-кинетические и структурно-механические свойства коллоидных систем; факторы устойчивости дисперсных систем;

Должен уметь:

- применять знания в области физической и коллоидной химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и профессиональных задач;
- пользоваться основными современными физико-химическими экспериментальными методами исследования и контроля химических процессов;
- определять теоретически условия возможности реализации конкретного физического, физико-химического или физического процесса теоретически и практически в желаемом направлении;
- рассчитывать возможные выходы продуктов реакции, определять оптимальные условия проведения процессов;
- определять и рассчитывать основные параметры дисперсных систем и происходящих в них процессов;

Должен владеть:

- навыками самостоятельной работы с учебной научной и справочной литературой, вести поиск и делать обобщающие выводы;
- навыками безопасной работы в химической лаборатории;
- навыками химических исследований, необходимыми для освоения теоретических основ и методов биологии.
- навыками физико-химического мышления.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ;

- проводить стандартные физико-химические измерения;
- пользоваться справочной литературой по физической и коллоидной химии, применять полученные знания на практике.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (Общая биология)" и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 46 часа(ов), в том числе лекции - 22 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 62 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основы химической термодинамики	3	4	0	4	8
2.	Тема 2. Химическая кинетика, катализ	3	4	0	4	8
3.	Тема 3. Термодинамические свойства растворов	3	2	0	0	10
4.	Тема 4. Электрохимия	3	4	0	4	10
5.	Тема 5. Поверхностные явления и адсорбция	3	2	0	4	10
6.	Тема 6. Дисперсные системы	3	4	0	4	8
7.	Тема 7. Высокомолекулярные вещества и их растворы	3	2	0	4	8
	Итого		22	0	24	62

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы химической термодинамики

Характеристики открытых, закрытых и изолированных систем. Химическая термодинамика, особенности термодинамических функций. Внутренняя энергия, работа и теплота. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты реакции в изотермическом, изохорном, изобарном процессах. Тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, стандартные теплоты образования, сгорания. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия как функция упорядоченного/разупорядоченного состояния системы. Расчет изменения энтропии для различных процессов, определение изменения энтропии для фазовых переходов без проведения расчетов. Постулат Планка. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Самопроизвольность химических процессов.

Тема 2. Химическая кинетика, катализ

Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Порядок и молекулярность реакций. Методы определения порядка реакции и константы скорости химической реакции. Простые и сложные химические реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие о цепных и фотохимических реакциях. Катализ. Основные понятия катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие, константа химического равновесия. Факторы смещения химического равновесия, принцип Ле-Шателье.

Тема 3. Термодинамические свойства растворов

Идеальные и неидеальные растворы. Закон Рауля и закон Генри. Растворимость газов в жидкостях, закономерности растворения. Парциальные молярные величины. Растворимость жидкостей в жидкостях. Растворимость твердых веществ в жидкостях, закономерности растворения. Коллигативные свойства растворов. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмотические явления. Уравнение Вант-Гоффа, его термодинамический вывод. Изотонические, гипотонические и гипертонические растворы. Биологическое значение осмотического давления.

Тема 4. Электрохимия

Электропроводность растворов электролитов. Понятие удельной и эквивалентной электропроводности. Зависимость электропроводности от различных факторов. Электродные процессы. Гальванический элемент. Электродвижущая сила гальванического элемента (ЭДС). Формула Нернста для ЭДС и электродных потенциалов. Стандартные электродные потенциалы. Электроды сравнения, индикаторные электроды. Электролиз; особенности электролиза расплавов и растворов электролитов. Коррозия металлов, сущность, причины осуществления. Коррозия с поглощением кислорода и с выделением водорода. Электрохимические способы предотвращения коррозии.

Тема 5. Поверхностные явления и адсорбция

Сущность поверхностных явлений. Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз, уравнение Гиббса. Роль поверхностного натяжения для живых организмов. Адгезия, смачивание и растекание жидкости. Классификация адсорбционных процессов. Количественные характеристики адсорбции. Поверхностно-активные и инактивные вещества на разных межфазных границах.

Тема 6. Дисперсные системы

Природа и классификация дисперсных систем. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Особенности коллоидных систем. Строение коллоидных частиц лиофобных золей. Методы получения коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Способы очистки коллоидных растворов.

Тема 7. Высокомолекулярные вещества и их растворы

Классификация высокомолекулярных веществ, фазовые состояния высокомолекулярных веществ, свойства растворов высокомолекулярных веществ. Осмотическое давление и вязкость растворов высокомолекулярных соединений. Оптическая плотность растворов высокомолекулярных веществ. Биологическое значение свойств и характеристик растворов высокомолекулярных соединений.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОК-5 , ОПК-2 , ОПК-6 , ПК-5	1. Основы химической термодинамики 2. Химическая кинетика, катализ 4. Электрохимия 5. Поверхностные явления и адсорбция 6. Дисперсные системы 7. Высокомолекулярные вещества и их растворы
2	Письменное домашнее задание	ОК-5 , ОПК-2 , ОПК-6 , ПК-5	1. Основы химической термодинамики 2. Химическая кинетика, катализ 3. Термодинамические свойства растворов 4. Электрохимия 5. Поверхностные явления и адсорбция 6. Дисперсные системы 7. Высокомолекулярные вещества и их растворы
3	Отчет	ОК-5 , ОПК-2 , ОПК-6 , ПК-5	1. Основы химической термодинамики 2. Химическая кинетика, катализ 4. Электрохимия 5. Поверхностные явления и адсорбция 6. Дисперсные системы 7. Высокомолекулярные вещества и их растворы
	Зачет	ОК-5, ОПК-2, ОПК-6, ПК-5	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Использованные источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Использованные источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	3
	Зачтено		**Не зачтено**		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 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

Семестр 3

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 4, 5, 6, 7

1. Приведение расчета изменения энтальпии реакции, ее теплового эффекта (по заданию лабораторной работы).
2. Проведение эксперимента и определение теплового эффекта реакции нейтрализации, протекающей в одну стадию.
3. Проведение эксперимента и определение теплового эффекта реакции, протекающей поэтапно.
4. Приведение расчетов по результатам эксперимента, определение ошибки эксперимента.
5. Проведение эксперимента по определению энергии активации реакции.
6. Приведение расчетов по определению константы скорости реакции, энергии активации реакции и предэкспоненциального множителя.
7. Проведение эксперимента по определению скорости коррозии металлов, продуктов коррозии и способов замедления коррозии.
8. Проведение эксперимента по изучению явления поверхностного натяжения.
9. Построение изотерм поверхностного натяжения растворов ПАВ на границе с воздухом.
10. Определение предельной адсорбции ПАВ из водного раствора на угле, вычисление удельной поверхности адсорбента.
11. Проведение экспериментов по получению и изучению свойств разных дисперсных систем.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

12. Проведение эксперимента по определению времени истечения растворителя и растворов высокомолекулярных соединений.
13. Построение графиков зависимости вязкости растворов высокомолекулярных соединений от их концентрации, определение характеристической вязкости высокомолекулярного соединения в данном растворителе.

2. Письменное домашнее задание

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

1. Пользуясь справочными данными определить тепловой эффект реакции.
2. Не производя вычислений определить знак изменения энтропии реакции.
3. По знаку изменения энергии Гиббса реакции определить возможность ее самопроизвольного протекания при н.у.
4. Определить температуру, при которой реакция протекать самопроизвольно.
5. Записать уравнение скорости реакции и определить ее изменение, если...?
6. Записать формулу константы химической реакции и определить направление смещения химического равновесия, если...?
7. Определить молярную долю вещества в растворе с заданной процентной (молярной, эквивалентной, массовой) концентрацией.
8. Определить парциальный и кажущийся объемы раствора вещества с заданной концентрацией.
9. Определить химический потенциал и изменение химического потенциала при растворение определенного вещества в воде.
10. Определить тепловой эффект процесса растворения определенного вещества в воде.
11. Определить тепловой эффект разбавления раствора определенного вещества с заданной концентрацией.
12. Определить изменение температуры кипения раствора определенного вещества по сравнению с температурой кипения растворителя.
13. Определить изменение температуры замерзания раствора определенного вещества по сравнению с температурой замерзания растворителя.
14. Определить степень диссоциации и pH раствора определенного вещества с заданной концентрацией.
15. Определить растворимость определенного вещества в чистом растворителе и в растворе заданного вещества с заданной концентрацией.
16. При электролизе раствора электролита на электроде выделилось определенное количество определенного вещества. Установить концентрацию электролита в растворе.
17. Определить общую активность электролита в растворе заданной концентрации и активность составляющих вещество ионов.
18. Определить ионную силу раствора определенного вещества с заданной концентрацией.
19. Определить электрическую проводимость раствора определенного вещества с заданной концентрацией.
20. Определить ЭДС элемента, составленного из определенных металлических электродов.
21. Вычислить ЭДС гальванического элемента.
22. Записать уравнения реакций, протекающих на электродах в определенном типе гальванического элемента.
23. Построить диаграмму фазового состояния неизоморфной системы из трех компонентов (две соли и растворитель), не взаимодействующих друг с другом при определенной температуре.
24. Проанализировать диаграмму фазового состояния и определить:
- массу испарившегося растворителя и состав раствора на начало его кристаллизации;
- какая соль начнет кристаллизоваться раньше;
- массу испарившегося растворителя на момент кристаллизации обеих солей и пр.
25. Зарисовать строение коллоидной частицы коллоидного раствора, образующегося в определенной химической реакции.
26. По предыдущему заданию определить заряд коллоидной частицы и подобрать соответствующий электролит для ее осаждения.

3. Отчет

Темы 1, 2, 4, 5, 6, 7

1. Описание этапов эксперимента по определению теплового эффекта реакции и строения экспериментальной установки.
2. Подготовка письменного отчета по определению теплового эффекта реакции и доказательству закона Гесса.
3. Описание этапов эксперимента по определению кинетических характеристик реакции, строения экспериментальной установки.
4. Подготовка письменного отчета по особенностям и точности экспериментального определения константы скорости изучаемой реакции, ее энергии активации реакции и предэкспоненциального множителя.
5. Приведение анодных и катодных процессов для металлических систем, исследуемых в лабораторной работе.
6. Подготовка письменного отчета об условиях коррозионных процессов металлов в разных условиях.
7. Описание этапов эксперимента по определению адсорбционных характеристик угля, устройства экспериментальной установки.
8. Подготовка письменного отчета о закономерностях адсорбции жидкостей на поверхности угля.
9. Описание этапов эксперимента по получению и изучению дисперсных систем, строения экспериментальной установки.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

10. Подготовка письменного отчета об особенностях, разновидностях и свойствах дисперсных систем, изученных на лабораторных занятиях.
11. Описание этапов эксперимента по изучению свойств растворов ВМС, строения экспериментальной установки.
12. Подготовка письменного отчета об особенностях строения и свойствах растворов высокомолекулярных соединений.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Основные понятия термодинамики: система, типы систем (изолированные, открытые, закрытые), термодинамическое состояние, термодинамический процесс, типы процессов.

Внутренняя энергия системы. Эквивалентность теплоты и работы.

2. Энтальпия, как функция состояния системы.

Первый закон термодинамики: формулировки и аналитическое выражение.

Тепловые эффекты химических процессов. Теплоты образования и сгорания веществ; теплота растворения. Закон Гесса и его следствия. Закон Кирхгоффа.

3. Второй закон термодинамики, его формулировки. Энтропия как функция состояния.

Третье начало термодинамики. Постулат Планка. Вычисление абсолютного значения энтропии системы.

4. Термодинамические потенциалы: изобарно-изотермический и изохорно-изотермический (свободная энергия Гиббса, свободная энергия Гельмгольца). Изменение термодинамических потенциалов как критерий направленности процесса в закрытых системах.

5. Способы выражения концентрации растворов.

Природа процесса растворения, процессы сольватации и гидратации. Растворимость.

Идеальные и неидеальные растворы.

6. Состав и давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля.

Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ.

7. Осмотическое давление растворов. Принцип Вант-Гоффа. Изотонические, гипотонические и гипертонические растворы.

8. Скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Кинетическое уравнение.

Молекулярность и порядок реакции. Односторонние реакции нулевого, первого и второго порядков. Элементарные моно-, би- и тримолекулярные реакции.

9. Понятие о сложных реакциях (последовательные, параллельные, цепные).

Кинетика обратимых реакций. Влияние температуры на константу скорости реакции. Правило Вант-Гоффа.

10. Основы теории активных столкновений. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.

Катализ. Общие принципы катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.

11. Электропроводность растворов электролитов. Скорость и подвижность ионов в электрическом поле. Факторы, влияющие на скорость ионов. Удельная электропроводность.

Влияние концентрации на удельную электропроводность сильных и слабых электролитов.

12. Возникновение потенциала на границе электрод-раствор. Двойной электрический слой, его строение. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы.

13. Гальванический элемент. Электродвижущая сила гальванического элемента. Химические и концентрационные гальванические элементы.

Электроды 1-го и 2-го рода, окислительно-восстановительные электроды. Электроды сравнения, индикаторные электроды.

14. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз.

Поверхностно-активные и инактивные вещества.

Адсорбция на границе раствор-пар. Уравнение Гиббса.

Адсорбция жидкостей и газов на твердых поверхностях. Физическая и химическая адсорбция. Эмпирическое уравнение адсорбции Фрейндлиха.

15. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем по дисперсности (грубодисперсные, коллоидные и молекулярно-дисперсные), агрегатному состоянию и характеру взаимодействия частиц со средой (лиофильные и лиофобные).

16. Физические и химические методы конденсации и диспергирования. Очистка коллоидных систем.

17. Кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение. Диффузия в коллоидных системах.

Кинетическая устойчивость коллоидных систем, седиментация.

Оптические свойства коллоидных систем. Нефелометрия. Ультрамикроскопия.

Агрегативная устойчивость коллоидных систем.

18. Строение коллоидной мицеллы.

Коагуляция. Закономерности коагуляции лиофобных коллоидных систем электролитами. Коагулирующее действие ионов. Порог коагуляции.

19. Классификация высокомолекулярных соединений, фазовые состояния.

Свойства растворов высокомолекулярных соединений.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	15
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	3	15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Гамеева О.С. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 328 с.

URL: https://e.lanbook.com/reader/book/113898/#1

2. Кумыков Р.М. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / Р.М. Кумыков, А.Б. Иттиев. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 236 с.

URL: https://e.lanbook.com/reader/book/116357/#1

3. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018.

URL: https://e.lanbook.com/reader/book/104939/#1

4. Нигматуллин Н.Г. Практикум по физической и коллоидной химии: учебное пособие / Н.Г. Нигматуллин, Е.С. Ганиева. - Санкт-Петербург: Лань, 2018.

URL: https://e.lanbook.com/reader/book/104853/#1

7.2. Дополнительная литература:

1. Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 288 с.

URL: https://e.lanbook.com/reader/book/67473/#1

2. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии: учебное пособие / А.Н. Васюкова [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 144 с.

URL: https://e.lanbook.com/reader/book/45679/#1

3. Физическая и коллоидная химия. Практикум: учебное пособие / П.М. Кругляков [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 288 с.

URL: https://e.lanbook.com/reader/book/5246/#1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Алхимик - http://www.alhimik.ru

Естественнонаучный образовательный портал - http://www.en.edu.ru

Открытый колледж: химия - http://college.ru/chemistry/index.php

Экспериментальная химия - http://www.chemexperiment.narod.ru/index.html

Электронная библиотека по химии - http://www.chem.msu.su/rus/elibrary

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий обучающемуся предлагается вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Учащийся может задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
лабораторные работы	Лабораторные работы проводятся в специализированной аудитории. Для подготовки к их выполнению учащемуся требуется: прочитать соответствующую лекцию или параграфы учебника, выписать в тетрадь для лабораторных работ соответствующие теоретические положения (законы, правила, принципы), обратить внимание на исключения, привести примеры. В лабораторной комнате работы выполняются студентами в парах после прослушивания соответствующего инструктажа по технике безопасности. Алгоритм выполнения лабораторных работ представлен в методических указаниях к выполнению лабораторного практикума по дисциплине и доступен каждому обучающемуся на занятиях.
самостоятельная работа	В ходе подготовки к лабораторным занятиям и при выполнении письменного домашнего задания необходимо изучить материал лекций, доработать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью, подготовить теоретические обоснования для выполнения определенных лабораторных работ, рассмотреть и проанализировать типовые алгоритмы решения расчетных задач темы. Студент может дополнить список используемой литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Вид работ	Методические рекомендации
отчет	Отчет по лабораторным работам представляет собой небольшой научный отчет, обобщающий проведенную работу. К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке студентов. Целью лабораторных работ является изучение химических процессов и явлений, установление химических закономерностей их протекания. Перед выполнением лабораторных работ следует повторить материал соответствующей лекции (по вопросам для подготовки к проведению лабораторных работ) и изучить теоретическую часть методических указаний к данной работе. Во время лабораторных работ выполнять учебные задания с максимальной степенью активности и соблюдением правил безопасности. Выполнение лабораторных работ заканчивается составлением отчета с выводами, характеризующими полученный результат и защита работы перед преподавателем. Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде оформленной лабораторной работы с выводами по ней и в ответах на вопросы преподавателя по изучаемой теме. При сдаче отчета преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы, попросить выполнить отдельные задания, часть работы или всю работу целиком. Отчет по лабораторной работе должен состоять из следующих структурных элементов: номер работы (по порядку), цель работы, теоретическая часть, практическая часть, анализ результатов работы, выводы. Теоретическая часть содержит описание предметной области, а также подробное описание моделей, методов и алгоритмов, необходимых для решения поставленной задачи, описание инструментальных (программных и технических) средств, используемых в работе. Практическая часть включает ход выполнения работы, перечень полученных результатов, сопровождающихся необходимыми комментариями и промежуточными выводами, уравнения химических реакций, расчеты, чертежи, таблицы, графики, диаграммы и т. д. На основе обобщения выполненных работ, представленных в практической части, в выводах кратко излагаются результаты работы. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно (даже если работа выполнялась в паре или малой группе). Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы, что нового узнал студент при выполнении работы. В выводах также отмечаются все недоработки, по какой-либо причине имеющие место, предложения и рекомендации по дальнейшему исследованию поставленной в работе проблемы и т.п. Объем отчета должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчету включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. Лабораторная работа считается полностью выполненной после ее защиты.
письменное домашнее задание	Разновидностей расчетных химических задач множество, поэтому каждому обучающемуся необходимо выработать индивидуальную стратегию их решения, основываясь на алгоритмах решения типовых задач по рассматриваемой теме. Решение типовых задач по каждой теме предлагается на лекционном или лабораторном занятии (в зависимости от темы). После освоения решения типовых задач (по рассмотренному алгоритму), стоит приступать к решению задач с усложнениями в условии или решении. Если освоение алгоритмов решения типовых задач является уровнем, обязательным для достижения всеми студентами, то решение усложненных задач распределяется по желанию. Для формирования устойчивых умений и навыков нужны многократные повторы в решении задач, поэтому приветствуется самостоятельный поиск и решение задач на заданную тему (дополнительно к рассматриваемым в аудитории и предложенных преподавателем для самостоятельного решения).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться на материал лекций и лабораторных работ (теоретическая часть), а также на рекомендованные литературные источники и образовательные интернет-ресурсы. Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений. Положительные оценки "зачтено" выставляются, если студент усвоил учебный материал, исчерпывающе, логически, грамотно изложив его, показал знания специальной литературы, не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Физическая и коллоидная химия" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Физическая и коллоидная химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки Общая биология .

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ