



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

«02» февраля 2021 г.

К.Е. Макарова

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента фармации и фармакологии и



Е.В.Хожаенко

«02» февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая и коллоидная химия

Специальность 33.05.01 ФАРМАЦИЯ

Форма подготовки: очная

курс 1, 2 семестр 2, 3

лекции 36 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 90 час.

всего часов аудиторной нагрузки 144 час.

самостоятельная работа 144 час.

в том числе на подготовку к экзамену 63 час

зачет 2 семестр

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 33.05.01 Фармация утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 27.03.2018 № 219.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента фармации и фармакологии протокол от «28» января 2021 г. № 5

Директор Департамента реализующего структурного подразделения Силантьев В.Е.

Составитель: к.х.н., доцент Щитовская Е.В.

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование у студентов знаний основных идей и законов физической химии; раскрытие их физического смысла, развитие у студентов грамотного умения применять теоретические законы к решению конкретных задач, умения прогнозировать направление физико-химических процессов и явлений в живом организме.

Задачи:

1. Изучение законов термодинамики и термодинамических свойств веществ в целях определения возможности и направления биохимических и технологических процессов;
2. Умение применять законы химической кинетики для повышения скорости основных и блокирования побочных процессов;
3. Умение использовать свойства различных дисперсных систем и поверхностных явлений в медицинской биохимии;
4. Развитие химического мышления;
5. Формирование знаний и умений в использовании методов инструментального физико-химического анализа данных.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК -1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
		ОПК -1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов n

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК -1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного	Знает основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
	Умеет применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки,

сырья и биологических объектов	исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
	Владеет навыками применения основных физико-химических и химических методов анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
ОПК -1.3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знает основные методы физико-химического анализа, применяемых при изготовлении лекарственных препаратов
	Умеет применять основные методы физико-химического анализа при изготовлении лекарственных препаратов
	Владеет навыками применения основных методов физико-химического анализа лекарственных препаратов

II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 академических часов), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лек электр.	
Лаб	Лабораторные работы
Лаб электр.	
Пр	Практические занятия
Пр электр.	
СР:	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
в том числе контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
	И прочие виды работ

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Конт роль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
Модуль 1 Физическая химия		2	18	54		-	36	-	УО-1, ПР-1, ПР-6, ПР-11
1	Раздел 1 Термодинамика	2	5	14	-	-	36	-	

	и химическое равновесие								(зачет)
2	Раздел 2 Фазовые равновесия и растворы	2	4	14	-				
3	Раздел 3 Кинетика и катализ	2	5	14	-				
4	Раздел 4 Электрохимия	2	4	12	-				
Модуль 2 Коллоидная химия		3	18	36	18				
5	Раздел 5 Поверхностные явления. Адсорбция	3	5	9	6	-	45	63	УО-1, ПР-1, ПР-6, ПР-11 (экзамен)
6	Раздел 6 Свойства дисперсных систем	3	9	9	6				
7	Раздел 7 Свойства высокомолекулярных соединений	3	4	9	6				
Итого:			36	90	18		81	63	2 семестр-зачет, 3 семестр-экзамен

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретическая часть курса включает в себя лекционный курс в объеме 36 час.

Модуль 1. Физическая химия (18 час)

Раздел 1. Термодинамика и химическое равновесие (6 час)

Введение. Предмет и содержание физической химии. Значение физической химии для подготовки специалистов в области биомедицинской технологии и биохимической инженерии, роль дисциплины в решении экологических проблем.

Тема 1. Химическая термодинамика (4 часа)

Предмет и содержание физической и коллоидной химии. Значение дисциплины для подготовки специалистов в области биохимии, ее роль в решении насущных экологических проблем.

Основные понятия химической термодинамики, первое начало. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Термохимические расчеты. Калориметрия.

Второе начало термодинамики. Термодинамические обратимые и необратимые процессы. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния системы.

Характеристические функции и термодинамические потенциалы. Максимальная работа процесса. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Понятие о химическом потенциале. Термодинамические факторы, определяющие направление процесса. Второе начало в открытых системах и в живых организмах.

Тема 2. Химическое равновесие (2 час)

Константа равновесия, способы ее выражения и расчета. Уравнение изотермы Вант-Гоффа. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Изменение константы равновесия с температурой. Уравнение изохоры и изобары Вант-Гоффа. Принцип смещения равновесия Ле Шателье как следствие второго начала термодинамики.

Раздел 2. Фазовые равновесия и растворы. (5 часа)

Тема 1. Фазовые равновесия (2 час)

Правило фаз Гиббса. Анализ фазовой диаграммы состояния воды. Давление насыщенного пара над раствором. Законы Рауля. Эбуллиоскопия, криоскопия и их применение. Диффузия и осмос в растворах. Обратный осмос. Значение осмотического давления для биологических процессов.

Тема 2. Растворы (2 час)

Первый закон Коновалова. Дистилляция двойных смесей. Ректификация. Второй закон Коновалова. Азеотропные смеси, их применение и методы разделения азеотропных смесей. Ограниченно растворимые жидкости. Перегонка с водяным паром.

Закон распределения Нернста-Шилова. Экстракция и факторы, влияющие на степень экстрагирования. Растворы газов в жидкостях.

Раздел 3. Химическая кинетика и катализ (5 час)

Тема 1. Формальная кинетика (2 час)

Предмет химической кинетики. Скорость реакции (средняя и истинная) и факторы, влияющие на нее. Зависимость скорости реакции от концентрации, закон действующих масс (ЗДМ). Константа скорости. Особенности применения ЗДМ для гетерогенных процессов. Кинетическая классификация реакций по молекулярности и порядку. Период полупревращения, его связь с константой скорости.

Тема 2. Механизмы химических реакций (2 час)

Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активных соударений молекул. Энергия активации, способы ее вычисления. Анализ уравнения Аррениуса. Основы теории активированного комплекса. Уравнения Эйринга. Особенности кинетики гетерогенных процессов. Диффузионная и кинетическая область процесса.

Сложные реакции. Параллельные, последовательные, обратимые, сопряженные и колебательные реакции. Стадийное протекание процесса и понятие лимитирующей стадии. Цепные реакции. Цепные реакции в химии живых систем и в технологии. Фотохимические реакции. Закон эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход. Химическое воздействие излучений высоких энергий.

Тема 3. Катализ (1 часа)

Положительный, отрицательный катализ и автокатализ. Общие принципы катализа. Специфичность и селективность катализатора. Влияние катализаторов на энергию активации. Гомогенный, гетерогенный и микрогетерогенный катализ. Примеры процессов катализа в химии живых систем и в технологии.

Ферментативный катализ, его особенности. Влияние внешних условий на ферментативные процессы. Ферменты в химии живых систем и в технологии.

Раздел 4. Электрохимия (4 час)

Тема 1. Растворы электролитов (2час)

Причины отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа в растворах сильных электролитов. Изотонический коэффициент. Закон разбавления Оствальда для слабых электролитов. Основные положения теории растворов сильных электролитов Дебая и Гюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Расчет среднего значения коэффициента активности.

Удельная и эквивалентная электропроводность. Кондуктометрия и ее применение.

Тема 2. Электродные потенциалы и ЭДС (2 часа)

Электродные потенциалы и ЭДС. Контактный и диффузионный потенциалы в гальванической цепи. Механизм возникновения двойного электрического слоя (ДЭС) на межфазной поверхности. Строение ДЭС. Факторы, влияющие на величину и знак электродного потенциала.

Измерение электродного потенциала. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов и выводы из него. Уравнение Нернста для электродного потенциала.

Типы электрохимических цепей. Схемы и принцип работы химических, концентрационных и окислительно-восстановительных цепей, расчет ЭДС.

Классификация электродов. Электроды 1-го, 2-го и 3-го родов. Стандартные и индикаторные электроды. Хлорсеребряный, стеклянный и ионселективные электроды, их применение.

Модуль 2. Коллоидная химия

Раздел 5. Поверхностные явления. Адсорбция - 5 час.

Тема 1. Дисперсные системы (ДС). (2 час.)

Особенности коллоидного состояния вещества. Методы получения ДС, роль стабилизаторов. Классификация ДС по степени дисперсности,

состоянию фазы и среды и по межфазовому взаимодействию. Понятие удельной поверхности.

Мицеллярная теория строения частиц лиофобных золей; правило Панета-Фаянса. Диализ, электродиализ и ультрафильтрация как методы очистки ДС; роль этих методов в фармации.

Тема 2. Адсорбция. (3 час.)

Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Виды сорбции, природа сорбционных сил. Изотерма моно- и полимолекулярной адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и его анализ.

Уравнение мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра и его анализ. Теплота адсорбции. Влияние температуры на адсорбционное равновесие. Процессы адсорбции в химии живых систем и в фармации.

Адсорбция на границе жидкость-газ. Фундаментальное уравнение Гиббса и его анализ. Эмпирическое уравнение Шишковского. Поверхностная активность, поверхностно-активные вещества (ПАВ) в химии живых систем и в фармации.

Адсорбция на границе твердое тело-жидкость. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.

Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Адгезия, смачивание. Работа адгезии и когезии. Влияние ПАВ на смачивание. Эффект адсорбционного понижения прочности материалов Ребиндера и его применение.

Раздел 6. Свойства дисперсных систем - 9 час.

Тема 1. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства (3 час.).

Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского и его анализ. Особенности диффузии и осмоса в золях. Мембранные методы в фармации. Уравнение Лапласа-Перрена и его анализ. Ультрацентрифугирование.

Рассеяние и поглощение света в высокодисперсных системах. Эффект Фарадея-Тиндаля, явление опалесценции. Уравнение Рэлея и его анализ. Оптические методы анализа золей и других высокодисперсных систем.

Электрокинетический (дзета-) потенциал как часть термодинамического потенциала. Влияние концентрации электролита, заряженности и радиуса иона на величину и знак дзета-потенциала. Перезарядка поверхности многозарядными ионами. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания; практическое использование явлений.

Тема 2. Явление коагуляции (2 час.).

Агрегативная и кинетическая устойчивость высокодисперсных систем. Явление коагуляции зольей. Способы коагуляции, правило порога коагуляции Шульце-Гарди. Основные положения теории устойчивости гидрофобных зольей ДЛФО. Расклинивающее давление. Анализ кривой потенциальной энергии взаимодействия коллоидных частиц.

Особые случаи коагуляции. Применение коагуляции для очистки природных, технологических и сточных вод от коллоидных примесей. Кинетика коагуляции.

Коагуляционные и конденсационные структуры. Гели и студни; особенности диффузии в гелях. Особенности вязкости структурированных систем.

Тема 3. Свойства коллоидных ПАВ (2 час.).

Мицеллярные ПАВ (полуколлоиды). Строение мицелл коллоидных ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и факторы, влияющие на нее. Методы определения ККМ. Явление прямой и обратной солюбилизации. Процессы солюбилизации в химии живого и в фармации. Липосомы, их строение и применение. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) как критерий практического применения ПАВ. Экологические проблемы применения ПАВ.

Тема 4. Суспензии, эмульсии, пены и аэрозоли (2 час.).

Микрогетерогенные системы и методы их получения. Суспензии, факторы агрегативной устойчивости суспензий. Свойства паст — концентрированных суспензий. Эмульсии и их классификация, способы получения. Обращение фаз в эмульсиях. Явление коалесценции. Процессы эмульгирования в химии живого и в фармации. Методы разрушения эмульсий.

Пены. Факторы, влияющие на устойчивость пен. Оценка качества пен. Практическое использование явления флотации.

Аэрозоли (дымы, туманы, биоаэрозоли). Электрические и оптические свойства аэрозолей. Аэрозоли в фармации. Факторы стабилизации и разрушения аэрозолей. Очистка газов в электрофильтрах. Аэрозоли и проблемы охраны окружающей среды.

Раздел 7. Свойства высокомолекулярных соединений (4 час).

Тема 1. Свойства ВМС и их растворов (2 час).

Строение молекул и методы получения высокомолекулярных соединений (ВМС). Молекулярная масса и фракционный состав полимеров.

Агрегатные и физические состояния ВМС. Понятие термомеханической кривой.

Особенности свойств растворов ВМС. Взаимодействие ВМС с растворителем, термодинамика и кинетика процессов набухания и растворения. Степень набухания. Контракция. Теплота и давление набухания. Процессы набухания в химии живого и в технологии.

Общая характеристика растворов ВМС. Сопоставление свойств зелей и аналогичные по молекулярно-кинетическим свойствам разбавленных растворов ВМС. Нарушение устойчивости в растворах ВМС. Высаливание и факторы, влияющие на этот процесс. Лиотропные ряды ионов. Явление коацервации. Роль комплексной коацервации в биохимии. Явление микрокапсулирования и его использование в фармации.

Защитное действие растворов ВМС, механизм защитного действия. Факторы, влияющие на степень защиты гидрофобных зелей. Биологическое значение коллоидной защиты.

Тема 2. Свойства белков (2 час.).

Физико-химические свойства белков. Свободная и связанная вода в биополимерах. Белки как амфолиты; свойства белков в изоэлектрическом состоянии. Свойства студней. Тиксотропия, синерезис и периодические реакции в студнях.

Методы определения молярной массы полимеров. Поверхностные явления и дисперсные системы в фармации.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (90 час)

Модуль 1. Физическая химия (54 час)

Лабораторная работа № 1. Определение интегральной теплоты растворения (4 час).

Цель: познакомиться с методами калориметрических измерений. Рассчитать интегральную теплоту растворения соли.

Определение постоянной калориметра при растворении определенного количества хлорида калия в определенном количестве растворителя (воды). Определение интегральной теплоты растворения неизвестной соли. Построение зависимости температуры от времени в процессе растворения соли.

Лабораторная работа № 2. Определение молярной массы растворенного вещества криоскопическим методом (4 час)

Изучение коллигативных свойств растворов. По разности температуры замерзания чистого растворителя и раствора провести расчет молярной массы растворенного вещества.

Лабораторная работа № 3. Определение изотонического коэффициента и степени электролитической диссоциации электролитов по методу криоскопии. (4 час)

Лабораторная работа № 4. Давление насыщенного пара индивидуальной жидкости (4 час)

Изучение зависимости давления пара органического вещества от температуры. Расчет теплоты испарения вещества по закону Клаузиуса-Клапейрона. Графический метод расчета теплоты испарения вещества.

Лабораторная работа № 5. Равновесие жидкость-пар в двухкомпонентной системе (4 час).

Цель: построение диаграммы равновесия жидкость — пар бинарной системы в координатах: температура кипения — состав. Для этого следует определить температуры кипения растворов и чистых веществ, а также состав пара, находящегося в равновесии с жидкостью определенного состава при температуре кипения. Проверка законов Гиббса-Коновалова.

Лабораторная работа № 6. Химическое равновесие (4 час)

Цель: Определение параметров химического равновесия гомогенной реакции.

Определить равновесные концентрации веществ в ходе реакции хлорида железа (III) с иодидом калия. Рассчитать значение константы равновесия вышеуказанной реакции при заданной температуре.

Лабораторная работа № 7. Каталитическое разложение пероксида водорода на платине (4 час).

Цель: познакомиться с методиками изучения скорости реакции. Растёт константы скорости реакции первого порядка и периода полураспада пероксида водорода.

Расчет констант скорости разложения пероксида водорода, сравнение скоростей разложения пероксида водорода в кислой и щелочной средах.

Лабораторная работа № 8. Электропроводность слабых электролитов (4 часа).

Цель: определение степени и константы диссоциации слабой органической кислоты при разных концентрациях.

Проверка закона разведения Оствальда. Расчет константы диссоциации, степени диссоциации органических кислот

Лабораторная работа № 9. Электрохимические цепи (4 часа).

Цель: измерение ЭДС гальванических элементов, теоретический расчет ЭДС.

Измерение ЭДС различных гальванических элементов. Расчет ЭДС гальванических элементов с использованием уравнения Нернста, сравнение расчетных и экспериментальных значений.

Модуль 2. Коллоидная химия (36 час)

Лабораторная работа № 1. Получение и очистка коллоидных растворов (2 час).

Цель: познакомиться с конденсационными и дисперсионными методами получения золей, их свойствами, явлением коагуляции; провести очистку золя методом диализа.

Лабораторная работа № 2 Адсорбция уксусной кислоты на угле (2 час)

Цель: провести адсорбцию уксусной кислоты на поверхности активированного угля, рассчитать величину удельной адсорбции и построить изотерму адсорбции. Рассмотреть применимость уравнений Фрейндлиха и Ленгмюра к полученным результатам.

Лабораторная работа № 3 Синтез гидрозоля железа (III), изучение его коагуляции и стабилизации (2 час).

Цель: Синтез гидрозоля гидроокиси железа конденсационным методом; определение порога электролитной коагуляции золя и изучение зависимости его от заряда коагулирующего иона; определение защитного числа стабилизатора высокомолекулярного вещества (ВМВ).

Лабораторная работа № 4 Изучение влияния адсорбционных слоев на смачивание твердой поверхности (2 час).

Цель: Изучить влияние адсорбционных слоев на смачивание твердых поверхностей методом измерения краевых углов.

Лабораторная работа № 5 Исследование кинетики ограниченного набухания полимера (2 час).

Цель: Изучить кинетику набухания полимера в органическом растворителе в приборе Догадкина. Построить кривую кинетики набухания. Определить степень набухания образца полимера. Графическим способом определить константу скорости набухания K .

Лабораторная работа № 6 Электрофоретическое определение электрокинетического потенциала (2 час).

Цель: Изучить электрокинетические свойства коллоидных систем. Рассчитать ξ -потенциал золя туши

Лабораторная работа № 7 Исследование зависимости вязкости растворов полимеров от их концентрации (2 час)

Цель: Изучение зависимости вязкости от концентрации раствора полимера и сопоставление этой зависимости с уравнением Эйнштейна. Исследование зависимости вязкости от концентрации раствора и вычисление молекулярного веса полимера.

Лабораторная работа № 8 Измерение поверхностного натяжения и исследование поверхностной активности в гомологическом ряду (2 час)

Цель: Исследовать влияние строения молекул ПАВ на их поверхностную активность.

Лабораторная работа № 9 Дисперсионный анализ низкодисперсных порошков методом седиментации (2 час)

Цель: Произвести дисперсионный анализ суспензии методом седиментации. Получить кривую седиментации для низкодисперсного порошка. Построить интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по радиусам.

Практические занятия (18 час)

1. Особенности коллоидного состояния вещества. Классификация дисперсных систем (ДС) по степени дисперсности, агрегатному состоянию фазы и среды и межфазовому взаимодействию. Понятие удельной поверхности. Мицеллярная теория строения частиц лиофобных зольей. Схема строения и формула мицеллы. Диализ, электродиализ и ультрафильтрация как методы очистки ДС, их роль в пищевой технологии (2 час).

2. Адсорбция на границе жидкость-газ. Фундаментальное уравнение Гиббса и его анализ. Поверхностная активность, поверхностно-активные вещества (ПАВ) в химии живых систем и технологии. Адсорбция на границе твердое тело-жидкость. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Эффект адсорбционного понижения прочности (2 час).

3. Рассеяние и поглощение света в высокодисперсных системах. Эффект Фарадея-Тиндаля, явление опалесценции. Уравнение Рэлея и его анализ. Оптические методы анализа зольей. Возникновение двойного электрического слоя (ДЭС) на межфазной поверхности. Электрокинетический (дзета-) потенциал как часть термодинамического. Электрокинетические явления (электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания) и их применение (2 час).

4. Агрегативная и кинетическая устойчивость зольей. Явление коагуляции. Способы коагуляции, правило порога коагуляции Шульце-

Гарди. Основы теории ДЛФО. Особые случаи коагуляции. Процессы коагуляции в живых системах и в технологии. Применение коагуляции для очистки природных и сточных вод. Коагуляционные и конденсационные структуры. Гели и студни; диффузия в гелях. Особенности вязкости структурированных систем. (2 час).

5. Мицеллярные ПАВ (полуколлоиды). Строение мицелл коллоидных ПАВ. Явление прямой и обратной солюбилизации. Солюбилизации в химии живого и в технологии. Липосомы, их строение и применение (2 час).

6. Микрогетерогенные системы и методы их получения. Суспензии, факторы их агрегативной устойчивости. Свойства паст – концентрированных суспензий. Аэрозоли (дымы, туманы, биоаэрозоли). Электрические и оптические свойства; факторы стабилизации и разрушения аэрозолей (2 час).

7. Особенности свойств растворов ВМС. Взаимодействие ВМС с растворителем, термодинамика и кинетика процессов набухания и растворения. Степень набухания. Контракция. Теплота и давление набухания. Процессы набухания в химии живого и в биотехнологии (2 час).

8. Нарушение устойчивости в растворах ВМС. Высаливание. Лиотропные ряды ионов. Физико-химические свойства белков. Свободная и связанная вода в биополимерах. Свойства белков в ИЭТ (2 час).

9. Контрольная работа (2 час)

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа обеспечивают подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных контрольных работ, тестовых заданий и др. форм текущего контроля.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия:

1. Студенты обеспечены информационными ресурсами (учебниками, справочникам, учебными пособиями);

2. Для проведения практических и лабораторных занятий по предмету имеются методические пособия. Студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, ответить на контролирующие вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости.

3. Разработаны контролирующие материалы в виде самостоятельных работ и в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов.

4. Организованы еженедельные консультации.

Самостоятельная работа включает в себя:

1. Подготовку к практическим занятиям;
2. Подготовку к контрольным работам;
3. Подготовку к лабораторным работам;
4. Подготовку к зачету и замену.
5. План-график выполнения самостоятельной работы

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине
«Физическая и коллоидная химия» (144 часа)**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
Семестр 2				
1	1-2 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 1 Раздела 1	4 час	Опрос перед началом занятия (УО-1). Решение разноуровневых задач (ПР-11) (перечень в Приложении 2
2	3-4 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 2 Раздела 1	3 час	Опрос перед началом занятия (УО-1), решение разноуровневых задач (ПР-11) Контр. работа №1 ПР-2
3	5-6 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам 1-2 Раздела 2	4 час	Опрос перед началом занятия УО-1; решение разноуровневых задач Защита лаб. работы №1-3 (ПР-6)
4	7-8 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 1 Раздела 2	3 час	Опрос перед началом занятия (УО-1); решение разноуровневых задач Опрос перед началом занятия; решение разноуровневых задач Защита лаб. работы №4-6 (ПР-6)
5	9-10 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам Раздела 3	4 час	Опрос перед началом занятия (УО-1); решение разноуровневых задач Контр. работа №2 (ПР-2)
6	11-12 недели	Самостоятельная работа с конспектом	4 час	Опрос перед началом занятия (УО-1);

		и литературой по темам 1-2 Раздела 3		решение разноуровневых задач (ПР-11)
7	13-14 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 1 Раздела 4	4 час	Защита лаб. работы №7 (ПР-6) Контр. работа №2 (ПР-3)
8	15-16 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 2 Раздела 4	4 час	Защита лаб. работ №8-9 (ПР-6) Итоговое тестирование (образцы тестов в Приложении 2)
9	17-неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам 1-2 Раздела 4 Подготовка сообщений с использованием МАО	4 час	Круглый стол. Дискуссия (УО-3, УО-4)
10	18 неделя	Подготовка к зачету	4 час	зачет (вопр. к зачету) Итоговое тестирование (ПР-1)
Всего	2 семестр		36 час	
Семестр 3				
1	1-2 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 1 Раздела 1	5 час	Опрос перед началом занятия Решение разноуровневых задач (перечень задач и примеры их решения в Приложении 2 (ПР-11))
2	3-4 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 2 Раздела 1	5 час	Опрос перед началом занятия; решение разноуровневых задач (ПР-11) Контр. работа №1
3	5-6 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам 3 Раздела 1	5 час	Опрос перед началом занятия; решение разноуровневых задач Защита лаб. работы №1-3 (ПР-6)
4	7-8 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам Раздела 2	5 час	Опрос перед началом занятия; решение разноуровневых задач Опрос перед началом занятия; решение разноуровневых задач Защита лаб. работы №4-6 (ПР-6)
5	9-10 недели	Самостоятельная работа с конспектом	5 час	Опрос перед началом занятия; решение

		и литературой по темам Раздела 2		разноуровневых задач Контр. работа №2 (ПР-2)
6	11-12 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам 1-2 Раздела 3	5 час	Опрос перед началом занятия; решение разноуровневых задач (ПР-11)
7	13-14 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам Раздела 3	5 час	Защита лаб. работы №3 (ПР-6) Контр. работа №2 (ПР-3)
8	15-16 недели	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам Раздела 3	5 час	Защита лаб. работ №7-9 (ПР-6) Итоговое тестирование (образцы тестов в Приложении 2)
9	17-18 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам Раздела 4 Подготовка сообщений с использованием МАО	5 час	Круглый стол. Дискуссия (УО-3, УО-4)
Всего			45 час	
10	В течение семестра	Подготовка к экзамену	63 час	
Всего	3 семестр		108 час	
Всего			144 час	

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, внеаудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, подготовку к контрольным мероприятиям,

Критерии оценки самостоятельной работы

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно, выполняют письменные контрольные работы, оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «Отлично»

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

- А), Б) – те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

- А), Б – те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан, но усвоен недостаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

- А) Программа не выполнена полностью.
- Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.
- В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
Модуль 1 Физическая химия					
1	Раздел 1 Термодинамика и химическое равновесие	ОПК-1.2 ОПК-1-3	знает умеет владеет	УО-1	Вопросы к зачету 1-9
				ПР-2	
				ПР-6	
				ПР-11	
2	Раздел 2 Фазовые равновесия и растворы	ОПК-1.2 ОПК-1-3	знает умеет владеет	УО-1	Вопросы к зачету 10-15
				ПР-6	

				УО-1	
				ПР-11	
3	Раздел 3 Кинетика и катализ	ОПК-1.2 ОПК-1-3	знает умеет владеет	УО-1	Вопросы к зачету 16-25
				УО-2	
				ПР-6	
				ПР-11	
4	Раздел 4 Электрохимия	ОПК-1.2 ОПК-1-3	знает умеет владеет	УО-1	Вопросы к зачету 26-37
				ПР-2	
				ПР-6	
				ПР-11	
Модуль 2 Коллоидная химия					
5	Раздел 5 Поверхностные явления. Адсорбция	ОПК-1.2 ОПК-1-3	знает умеет владеет	УО-1	Вопросы к экзамену 1-12
				УО-2	
				ПР-6	
				ПР-11	
6	Раздел 6 Свойства дисперсных систем	ОПК-1.2 ОПК-1-3	знает умеет владеет	УО-1	Вопросы к экзамену 13-25
				ПР-2	
				ПР-6	
				ПР-11	
7	Раздел 7 Свойства высокомолекулярных соединений	ОПК-1.2 ОПК-1-3	знает умеет владеет	УО-1	Вопросы к экзамену 26-34
				ПР-2	
				ПР-6	
				ПР-11	

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Основная литература
(электронные и печатные издания)**

1. Беляев, А.П. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] / А.П. Беляев, В.И. Кучук; под ред. А. П. Беляева - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 752 с. ISBN 978-5-9704-2766-8. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427668.html>

2. Родин, В.В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: 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. - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/515033>

3. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. А.П. Беляева. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422069.html>

4. Горшков, В.И. Основы физической химии: учебник для вузов / В.И. Горшков, И. А. Кузнецов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 407с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:357080&theme=FEFU>

5. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация" по дисциплине "Физ. и коллоид. химия" / Ю. А. Ершов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 352 с.: ил.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424285.html>

6. Еремин, В.В. Основы физической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1: Теория / В. В. Еремин [и др.]. 3-е изд. (эл.). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 320 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485700>

7. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии: учеб. для вузов: изд. 3-е, исправл. / Д. А. Фридрихсберг. – СПб.: Лань, 2010. – 400 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:307444&theme=FEFU>

8. Васюкова, А.Н. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии. [Электронный ресурс] / А.Н. Васюкова, О.П. Задачаина, Н.В. Насонова, Л.И. Перепёлкина. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 144 с. <http://e.lanbook.com/book/45679>

**Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)**

1. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия: учебн. для университетов и химико-технолог. вузов: изд. 3-е, перераб. и доп. / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. – М.: Высш. шк., 2007. – 445 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693329&theme=FEFU>

2. Физическая и коллоидная химия: учебник / К. И. Евстратова, Н. А. Купина, Е. Е. Малахова. Москва: Высшая школа, 1990. 488 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:314888&theme=FEFU>

3. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Информационное обеспечение осуществляется такими системами, как:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>

3. Электронно-библиотечная система <http://znanium.com/>

4. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>

5. Студенческая электронная библиотека <http://www.studentlibrary.ru/>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая часть дисциплины «Физическая и коллоидная химия» на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

Практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы. Практические работы направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий бакалавр выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме.

Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов дисциплины в форме семинара и занятий с применением методов активного обучения. При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

При написании рефератов рекомендуется самостоятельно найти литературу к нему. В реферате раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над рефератом помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации проводится несколько устных опросов, тест-контрольных работ и коллоквиумов.

Задание на дом к лабораторным занятиям

Ознакомиться с заданиями. Составить план проведения работы. Подготовиться по материалу учебников к выполнению лабораторных работ. Подготовить план выполнения лабораторных работ.

Структура отчета по лабораторной работе

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

- Титульный лист — обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);
- Исходные данные к выполнению заданий — обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);
- Основная часть — материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты-подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

- Выводы — обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

- Список литературы — обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Оформление отчета по лабораторной работе

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, описание проделанной экспериментальной работы с приведением расчетов, графиков, таблиц и выводов, подготовка к защите теории по работе, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе, подготовка к коллоквиумам, индивидуальное написание и защиту реферата.

Для качественного выполнения лабораторных работ каждый студент должен заранее подготовиться к очередной работе. Подготовка складывается из изучения цели, задач и содержания лабораторной работы, повторения теоретического материала, относящегося к работе, и теоретическом ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы. Результаты подготовки отражаются студентами в рабочих тетрадях, куда записываются перечень необходимых измерительных приборов и аппаратура, план выполнения лабораторной работы, расчетные формулы и зарисовываются схемы установок, таблицы для записи опытных и расчетных данных. Все записи в рабочих тетрадях как при подготовке к работе, так и в процессе выполнения ее должны вестись аккуратно.

В начале занятия преподаватель путем опроса и ознакомления с записями в рабочих тетрадях проверяет подготовленность каждого студента. Неподготовленные студенты к выполнению лабораторной работы не допускаются.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист — обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий — обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть — материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты-подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.

Выводы — обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы).

Список литературы — обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Оформление плана-конспекта занятия и отчета по лабораторной работе. План-конспект занятия и отчет по лабораторной работе относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;

- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать — на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный-полуторный;
- шрифт — Times New Roman;
- размер шрифта — 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10–12 пт.);
- выравнивание текста — «по ширине»;
- поля страницы левое — 25–30 мм., правое — 10 мм., верхнее и нижнее — 20 мм.;
- нумерация страниц — в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» — абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Подготовка к сдаче коллоквиумов

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой. Коллоквиум является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями.

Целью коллоквиума является определение качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании коллоквиума:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) приобретение навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Коллоквиум проводится под наблюдением преподавателя. Тема коллоквиума известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу, в соответствии с перечнем тем и вопросов для подготовки.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке к коллоквиуму выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к коллоквиуму следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выразить и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты — соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Мультимедийная аудитория г. Владивосток, о. Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М420 Площадь 74,6 м ²	Моноблок Lenovo C360G- i34164G500UDK с Источником бесперебойного питания Powercom SKP-1000A; Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема	– Microsoft Office Professional Plus 2010; – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 — свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 — программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro — пакет

	<p>видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3СТ LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<p>программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – ESET Endpoint Security — комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии; – WinDjView 2.0.2 — программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu; – Auslogics Disk Defrag — программа для оптимизации ПК и тонкой настройки операционной системы</p>
<p>Химическая лаборатория Владивосток, о. Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М315</p>	<p>Кондуктометр, рН-метры, поляриметр, спектофотометр, рефрактометр, химическая посуда, установка для перегонки, аналитические весы, сушильный шкаф, электроплитки</p>	<p>– Microsoft Office Professional Plus 2010; – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 — свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 — программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro — пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – ESET Endpoint Security — комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии; – WinDjView 2.0.2 — программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu; – Auslogics Disk Defrag — программа для оптимизации ПК и тонкой настройки операционной системы.</p>

Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

(фонды оценочных средств включают в себя: перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины модуля, шкалу оценивания каждой формы, с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенциям, примеры заданий текущего и промежуточного контроля, заключение работодателя на ФОС)

Текущий контроль

1. Устный опрос (примеры)

Тема 1

Дайте определение понятиям: первый закон термодинамики, внутренняя энергия, энтальпия, работа, теплота.

Чему равна работа обратимого расширения идеального газа в изобарном, изохорном и изотермическом процессах.

При каких условиях измеряют тепловой эффект химической реакции?

Первый закон термодинамики применительно к таким условиям.

Напишите закон Гесса и два следствия из него.

Как вычислить стандартных тепловых эффектов реакции из стандартных теплот образования или сгорания?

Дайте определение удельной и молярной теплоемкости.

Напишите уравнения Кирхгофа.

Как их применяют для вычисления тепловых эффектов?

Дайте классификацию термодинамических систем.

Тема 2

Дайте определение понятиям: процессы обратимые и необратимые; самопроизвольные и несамопроизвольные.

Приведите примеры.

Энтропия и термодинамическая вероятность.

Напишите уравнение Больцмана.

Как рассчитывают энтропия в обратимом и необратимом процессах?

Дайте формулировки второго закона термодинамики.

Напишите выражение объединенного первого и второго законов термодинамики для обратимого и необратимого процессов.

Дайте определение самопроизвольным и несамопроизвольным процессам.

Дайте критерии направления самопроизвольного процесса и равновесия в изолированной системе.

Напишите формулы для расчета энтропии в процессах фазового перехода (испарение, плавление).

Тема 3

Дайте определение понятиям фаза, компонент термодинамической системы, термодинамические параметры системы, экстенсивные и интенсивные параметры, молярные и удельные величины.

Опишите условия термодинамического равновесия в закрытой системе, в которой протекает химическая реакция.

Напишите изотерму химической реакции Вант Гоффа.

Как ее используют для определения направления протекания химической реакции?

Написать уравнение зависимости константы химического равновесия от температуры.

Опишите способы вычисления константы равновесия.

Принцип подвижного равновесия Ле Шателье. Привести примеры.

Тема 4

Дайте определение понятию скорость химической реакции.

Что такое кинетическое уравнение реакции, кинетический порядок и константа скорости?

Кинетическое уравнение и кинетическая кривая реакции первого порядка.

Период полураспада для реакций нулевого, первого и второго порядка.

Напишите правило Вант-Гоффа.

Как константа скорости химической реакции зависит от температуры.

Напишите уравнение Аррениуса.

Как графически определяют энергии активации?

Тема 5

Дайте определение понятию катализ.

Дайте определение понятию активность катализатора

Дайте определение понятию специфичность катализатора

Дайте определение понятию селективность катализатора.

Назовите основные механизмы катализа.

Опишите влияние катализатора на энергию активации

Опишите влияние катализатора на скорость прямой реакции

Опишите влияние катализатора на скорость обратной реакции

Опишите влияние катализатора на константу равновесия.

Ферментативный катализ.

Напишите уравнение Михаэлиса-Ментен.

Константа Михаэлиса.

Максимальная скорость

Тема 6

Дайте определение основным понятиям: удельная электрическая проводимость, ее зависимость от концентрации электролита, единицы измерения.

Дайте определение основным понятиям: эквивалентная электрическая проводимость, ее зависимость от концентрации для слабых и сильных электролитов, единицы измерения.

Какова зависимость между удельной и эквивалентной электрическими проводимостями.

Чему равна молярная электрическая проводимость при бесконечном разведении?

Привести уравнение, описывающее зависимость электродного потенциала от активности потенциалопределяющих ионов.

Рассчитать ЭДС элемента, состоящего из Cu и Zn, при нормальных концентрациях электролитов

Тема 7

Чем определяется агрегативная устойчивость?

Ее отличие от кинетической устойчивости.

Напишите правило Шульце-Гарди.

Как влияет поверхность раздела на свойства дисперсных систем?

Как влияет на адсорбцию природа адсорбента и адсорбата?

В каких единицах выражается величина адсорбции (размерность)?

Дайте определение понятию поверхностное натяжение

2. Тестирование

Модуль 1. Физическая химия (пример тестовых заданий)

1. Закрытой называется система:

а) система не может обмениваться с окружающей средой веществом и энергией

б) система лишена возможности обмениваться с окружающей средой веществом, но может обмениваться энергией

в) система лишена возможности обмениваться с окружающей средой энергией, но может обмениваться веществом

г) все вышеперечисленные варианты

2. Какая из следующих характеристик системы является интенсивным параметром?

- а) Объем
- б) Количество вещества
- в) Температура
- г) Концентрация

3. Какая из приведенных ниже величин является функцией процесса?

- а) Энтропия
- б) Работа
- в) Энергия Гиббса
- г) Внутренняя энергия

4. Работа изохорного расширения 5 моль одноатомного идеального газа в интервале температур от 300 до 400 К равна:

- а) 500 Дж
- б) -500 Дж
- в) 0 Дж
- г) 6235,5 Дж

5. Работа, совершаемая 2 моль идеального газа в изобарном процессе ($p=100$ Па) при изменении объема на 10 м³.

- а) 500 Дж
- б) 1000 Дж
- в) 1500 Дж
- г) 2000 Дж

6. Закон Кирхгофа выражает зависимость:

- а) энтальпии реакции от температуры при постоянном объеме
- б) теплоемкости вещества от температуры при постоянном давлении
- в) энтальпии реакции от давления при постоянной температуре
- г) энтальпии реакции от температуры при постоянном давлении

7. До каких пор может протекать самопроизвольный процесс в изолированной системе?

- а) пока система не достигнет стандартного состояния
- б) пока энтропия системы не достигнет максимального для данных условий значения
- в) пока внутренняя энергия не достигнет максимального для данных условий значения
- г) в изолированной системе самопроизвольный процесс вообще не может протекать

8. Изменение энтропии рассчитывается как в случае:

- а) нагревания при постоянном объеме
- б) при смешении идеальных газов

в) расчета абсолютного значения энтропии

г) фазового перехода

9. Процесс, в котором работа может совершаться только за счет убыли внутренней энергии:

а) изотермический

б) изохорный

в) изобарный

г) адиабатический

10. Процессы, для осуществления которых не надо затрачивать энергию, называются:

а) обратимыми

б) самопроизвольными

в) термодинамическими

г) экзотермическими

11. При самопроизвольном приближении к равновесию энтропия изолированной системы:

а) стремится к нулю

б) стремится к бесконечности

в) достигает минимума

г) достигает максимума

12. Процесс называется эндергоническим, если для него верно утверждение:

а) $H > 0$

б) $S < 0$

в) $G > 0$

г) $H < 0$

13. Укажите правильную формулировку понятия «химическое равновесие»

а) Состояние системы, при котором остаются неизменными по времени макроскопические величины этой системы (температура, давление, объём, энтропия) в условиях изолированности от окружающей среды

б) Состояние химической системы, в которой протекает обратимая химическая реакция, причём скорости прямой и обратной реакции равны между собой

в) Состояние системы, при котором сумма всех сил, действующих на каждую её частицу, равна нулю и сумма моментов всех сил, приложенных к телу относительно любой произвольно взятой оси вращения, также равна нулю

г) Состояние системы, при котором остаются неизменными во времени характеристики этой системы, такие как температура, давление, объем и энтропия в условиях изолированности от окружающей среды

14. Общий порядок кинетического уравнения реакции:

- а) равен произведению частных порядков
- б) не зависит от частных порядков
- в) равен сумме частных порядков
- г) является сложной функцией частных порядков.

15. Константа скорости реакции может быть:

- а) только целым числом
- б) положительной
- в) отрицательной
- г) дробным числом

Модуль 2. Коллоидная химия (пример тестовых заданий)

1. Дисперсная система, состоящая из твердой дисперсной фазы и жидкой дисперсионной среды это:

- а) аэрозоль
- б) эмульсия
- в) суспензия
- г) сплав

2. Эмульсия — это дисперсная система, состоящая из:

- а) жидкой дисперсной фазы и твердой дисперсионной среды
- б) жидкой дисперсной фазы и жидкой дисперсионной среды
- в) твердой дисперсной фазы и жидкой дисперсионной среды
- г) твердой дисперсной фазы и твердой дисперсионной среды

3. Монодисперсная система — это система, в которой частицы дисперсной фазы имеют:

- а) одинаковую скорость движения
- б) одинаковую массу
- в) одинаковый размер
- г) одинаковую плотность

4. Зависимость величины адсорбции от концентрации (или парциального давления) при постоянной температуре называют:

- а) изобарой адсорбции
- б) изотермой адсорбции
- в) изохорой адсорбции
- г) изостерой адсорбции

5. Выражение, где C — концентрация, R — универсальная газовая постоянная, T — температура, σ — поверхностное натяжение, является:

- а) уравнением Ленгмюра
- б) уравнением Генри
- в) уравнением Гиббса
- г) уравнением Фрейндлиха

6. Выражение, где Γ_{∞} — предельная адсорбция, C — концентрация, b — константа, является:

- а) уравнением Дюпре
- б) уравнением Гиббса
- в) уравнением Больцмана
- г) уравнением Ленгмюра.

7. Формулировка «Увеличение длины углеводородного радикала на одну CH_2 -группу приводит к возрастанию поверхностной активности в $\sim 3,2$ раза» относится к:

- а) правилу Фаянса-Панета
- б) правилу Траубе
- в) правилу Шульце-Гарди
- г) правилу Трутона

Промежуточная аттестация

Зачет

1. Формулировка и физическая сущность первого закона термодинамики. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Математическое выражение первого закона термодинамики.

2. Работа расширения идеального газа в различных процессах: изобарный, изотермический, изохорный, адиабатический.

3. Расчет количества теплоты в изобарическом и изохорическом процессах. Понятие о теплоемкости. Теплоемкость истинная и средняя. Теплоемкость при постоянном давлении и постоянном объеме.

4. Закон Гесса как следствие первого закона термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Тепловой эффект реакции при постоянном объеме и при постоянном давлении. Связь между ними. Зависимость теплового эффекта от температуры.

5. Применение закона Гесса для расчета тепловых эффектов химических реакций. Теплота образования. Теплота сгорания.

6. Формулировка и физическая сущность второго закона термодинамики. Понятие об обратимых и необратимых процессах.

7. Энтропия как функция состояния системы. Возрастание энтропии в изолированной системе. Расчет изменения энтропии в различных процессах: при изотермическом расширении и сжатии, при нагревании и охлаждении, при агрегатных переходах (плавлении, испарении).

8. Принцип Ле-Шателье, динамический характер химического равновесия, факторы, влияющие на положение равновесия. Закон действующих масс, формулировки и математическое выражение.

9. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары и изохоры химической реакции. Сдвиг химического равновесия при изменении температуры.

10. Определение понятия “раствор”. Различные способы выражения состава раствора. Смеси идеальных газов. Термодинамические свойства газовых смесей. Идеальные растворы.

11. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля. Идеальные жидкие растворы и их определение. Термодинамический вывод закона Рауля. Отклонения от закона Рауля.

12. Неидеальные растворы и их свойства. Метод активностей. Коэффициенты активности и их определение по парциальным давлениям компонент.

13. Стандартные состояния при определении химических потенциалов компонент. Симметричная и несимметричная системы отсчета.

14. Изменение температуры затвердевания и кипения растворов. Криоскопический метод определения молярной массы.

15. Осмотические явления. Уравнения Вант-Гоффа для осмотического давления, его термодинамический вывод и область применения.

16. Основной постулат химической кинетики, формулировки и математическое выражение. Молекулярность и порядок реакции.

17. Экспериментальное определение энергии активации (графический и аналитический варианты).

18. Вывод кинетического уравнения необратимых реакций первого порядка. Анализ уравнения.

19. Энергетический профиль реакции. Физический смысл энергии активации.

20. Истинная и средняя скорость. Размерность. Что такое кинетическая кривая, как ее экспериментально получить и что можно определить по ней?

21. Вывод кинетического уравнения необратимой реакции нулевого порядка. Анализ уравнения.

22. Влияние температуры на скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса, что можно определить используя их.

23. Влияние катализаторов на скорость химической реакции, механизм действия, энергетический профиль реакции и общие свойства катализаторов.

24. Катализ, катализатор. Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ. Механизм действия катализаторов.

25. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Константа Михаэлиса. Максимальная скорость.

26. Дайте определение электролитам. Приведите примеры. Основные положения теории электролитов Аррениуса, степень диссоциации, константа диссоциации, недостатки теории.

27. Электролиты, степень диссоциации, активность и коэффициент активности, произведение активностей ионов и растворимость, термодинамическая константа диссоциации.

28. Электропроводность, удельная, эквивалентная, эквивалентная при бесконечном разбавлении. Экспериментальное определение электропроводности.

29. Электропроводность растворов электролитов. Скорость движения ионов и факторы, влияющие на нее. Удельная и эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша.

30. Аномальная подвижность иона гидроксония и гидроксид-аниона. Понятие о pH растворов, формула для расчета, классификация растворов в зависимости от значения pH.

31. Электродвижущие силы и электродный потенциал. Возникновение скачка потенциала на границе раздела фаз, двойной электрический слой.

32. Понятие о pH растворов. Водородный и хингидронный электроды, использование их для измерения pH, расчетные формулы.

33. Гальванический элемент, его электродвижущая сила. Водородный электрод, стандартный электродный потенциал, водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста.

34. Дайте определение: гальванический элемент, потенциал, ЭДС. Водородная шкала потенциалов.

35. Классификация электродов. Водородный электрод, его схема. Недостатки водородного электрода. Электроды сравнения.

36. Кондуктометрическое титрование, примеры титрования сильных и слабых кислот. Расчет константы диссоциации слабого электролита по величине электропроводности.

37. Буферные смеси, буферная емкость. Расчет рН для различных буферных систем.

Критерии оценки

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Особенности коллоидного состояния вещества. Классификация дисперсных систем (ДС) по степени дисперсности, агрегатному состоянию фазы и среды и межфазовому взаимодействию. Понятие удельной поверхности.
2. Мицеллярная теория строения частиц лиофобных зольей. Правило Панета-Фаянса. Схема строения и формула мицеллы.
3. Методы получения ДС, роль стабилизаторов. Явление пептизации.
4. Диализ, электродиализ и ультрафильтрация как методы очистки ДС; их роль в медицине и в фармации.
5. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Виды сорбции, природа сорбционных сил.
6. Изотерма моно- и полимолекулярной адсорбции. Уравнение Фрейндлиха.
7. Уравнение мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра и его анализ.
8. Теплота адсорбции. Влияние температуры на адсорбционное равновесие. Процессы адсорбции в химии живых систем и в технологии.
9. Адсорбция на границе жидкость-газ. Фундаментальное уравнение Гиббса и его анализ. Эмпирическое уравнение Шишковского.
10. Поверхностная активность, поверхностно-активные вещества (ПАВ) в химии живых систем и в фармации.

11. Адсорбция на границе твердое тело- жидкость. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.

12. Адгезия, смачивание. Работа адгезии и когезии. Влияние ПАВ на смачивание. Эффект адсорбционного понижения прочности Ребиндера.

13. Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского. Особенности диффузии и осмоса в золях. Мембранные методы в фармации и в технологии.

14. Седиментационно-диффузное равновесие в высокодисперсных системах. Уравнение Лапласа-Перрена и его анализ. Ультрацентрифугирование.

15. Рассеяние и поглощение света в высокодисперсных системах. Эффект Фарадея-Тиндаля, явление опалесценции. Уравнение Рэлея и его анализ. Оптические методы анализа золей.

16. Электрокинетический (дзета-) потенциал как часть термодинамического потенциала. Влияние концентрации электролита, заряженности и радиуса иона на величину и знак дзета-потенциала. Перезарядка поверхности многозарядными ионами.

17. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания. Практическое использование электрокинетических явлений.

18. Агрегативная и кинетическая устойчивость золей. Явление коагуляции. Способы коагуляции, правило порога коагуляции Шульце-Гарди.

19. Основные положения теории устойчивости гидрофобных золей ДЛФО. Расклинивающее давление. Анализ кривой потенциальной энергии взаимодействия коллоидных частиц.

20. Особые случаи коагуляции. Процессы коагуляции в фармации. Применение коагуляции для очистки природных и сточных вод.

21. Кинетика коагуляции. Уравнение кинетики быстрой коагуляции Смолуховского.

22. Коагуляционные и конденсационные структуры. Гели и студни; диффузия в гелях. Особенности вязкости структурированных систем.

23. Мицеллярные ПАВ (полуколлоиды). Строение мицелл коллоидных ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), факторы, влияющие на нее. Определение ККМ.

24. Явление прямой и обратной солюбилизации. Солюбилизации в химии живого и в фармации. Липосомы, их строение и применение.

25. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) как критерий практического применения ПАВ. Экологические проблемы применения ПАВ.

26. Микрогетерогенные системы и методы их получения. Суспензии, факторы их агрегативной устойчивости. Свойства паст.

27. Эмульсии, их классификация, способы получения. Обращение фаз в эмульсиях. Коалесценция. Процессы эмульгирования в химии живого и в фармации.

28. Пены. Факторы, влияющие на их устойчивость пен, их стабилизация и разрушение. Оценка качества пен. Использование явления флотации.

29. Аэрозоли (дымы, туманы, биоаэрозоли). Электрические и оптические свойства; факторы стабилизации и разрушения аэрозолей. Очистка газов в электрофильтрах. Аэрозоли в фармации.

30. Строение молекул и методы получения ВМС. Молекулярная масса и фракционный состав полимеров. Агрегатные и физические состояния ВМС.

31. Особенности свойств растворов ВМС. Взаимодействие ВМС с растворителем, термодинамика и кинетика процессов набухания и растворения. Степень набухания. Контракция. Теплота и давление набухания. Процессы набухания в химии живого и в технологии.

32. Нарушение устойчивости в растворах ВМС. Высаливание. Лиотропные ряды ионов. Явление микрокапсулирования и его использование.

33. Защитное действие ВМС. Защитные числа. Биологическое значение коллоидной защиты.

34. Физико-химические свойства белков. Свободная и связанная вода в биополимерах. Свойства белков в ИЭТ. Определение молярной массы полимеров.

Критерии оценки

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по методологии научных исследований.

«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.