

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Болотских Владимир Иванович
Должность: Исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 17/03/2025 09:48:40
Уникальный программный идентификатор:
ae663c0c1487e585f469a7d4fa4e7d73adb0ca41

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Н.
БУРДЕНКО»

МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Фармацевтический факультет

Кафедра клинической лабораторной диагностики

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета

д.м.н., профессор Бережнова Т.А.

« 25 » _____ марта _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Физическая и коллоидная химия

(наименование дисциплины)

для специальности 33.05.01 Фармация

(номер и наименование специальности/направления подготовки)

всего часов (ЗЕ)	288 часов (8 ЗЕ)
лекции	24 часа
практические (семинарские) занятия	105 часов
самостоятельная работа	147 часов
курс <u>2</u>	
семестр <u>3, 4</u>	
контроль:	
Зачет	3 семестр (3 часа)
Экзамен	4 семестр (9 часов)

Воронеж 2025г.

Настоящая рабочая программа по дисциплине «Физическая и коллоидная химия», является частью основной образовательной программы по специальности 33.05.01 Фармация.

Рабочая программа подготовлена на кафедре клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России авторским коллективом:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы
1.	Зотова Елена Евгеньевна	к.х.н.	доцент	каф. КЛД ВГМУ им. Н.Н. Бурденко
2.	Рябинина Елена Ивановна	к.х.н., доцент	доцент	каф. КЛД ВГМУ им. Н.Н. Бурденко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России «5» марта 2025 г., протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания на фармацевтическом факультете от «25» марта 2025 г., протокол № 4.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 219.
- 2) Приказ Минтруда России от 9 марта 2016 г. № 91н. «Об утверждении профессионального стандарта "Провизор"».
- 3) Общая характеристика образовательной программы по специальности 33.05.01 Фармация.
- 4) Учебный план образовательной программы по специальности 33.05.01 Фармация.
- 5) Устав и локальные нормативные акты Университета.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1	Цель освоения дисциплины (модуля)\практики	4
1.2	Задачи дисциплины (модуля)\практики	4
1.3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)\практике, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)\ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	7
2.1.	Код учебной дисциплины (модуля)\практики	7
2.2.	Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО	7
2.3.	Типы задач профессиональной деятельности	7
3.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)\ПРАКТИКИ	8
3.1.	Объем дисциплины и виды учебной деятельности	8
3.2.	Содержание, структурированное по разделам (если предусмотрено) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля	8
3.3.	Тематический план лекций	8
3.4.	Тематический план ЗСТ	11
3.5.	Хронокарта ЗСТ	18
3.6.	Самостоятельная работа обучающихся	19
4.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)\ПРАКТИКЕ	22
5.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	24
6.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)\ПРАКТИКИ	25
7.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)\ПРАКТИКИ	26
8.	ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)\ПРАКТИКИ	27
9.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)\ПРАКТИКИ	27

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Формирование у обучающихся понятийного аппарата по физической и коллоидной химии, а также полной системы представлений об общих качественных и количественных закономерностях протекания физико-химических процессов и явлений, включая поверхностные, в различных физико-химических системах, в том числе микродисперсных и в системах с электрическими заряженными частицами, лежащих в основе физико-химических и химических методов, применяющихся для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья, изготовления лекарственных препаратов; формирование навыков работы с химическими реактивами, посудой и некоторыми физическими приборами, применяющимися для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

1.2. Задачи дисциплины:

1) Изучение основных понятий и законов химической термодинамики, химического равновесия, термодинамики разбавленных растворов, фазовых равновесий, кинетики, электрохимии, физикохимии поверхностных явлений и дисперсных систем.

2) Освоение теоретических основ физико-химических методов исследования истинных растворов и дисперсных систем, знание которых необходимо для успешного овладения методами, лежащими в основе получения и исследования лекарственных средств и лекарственных препаратов.

3) Формирование навыков приготовления истинных растворов и дисперсных систем и их анализа.

4) Формирование навыков расчета физико-химических величин, необходимых для реализации основных методов физико-химического и химического анализа, применяющихся для разработки, исследования и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

5) Формирование навыков работы в химической лаборатории, с физико-химическими приборами, химической посудой и реактивами, простейшими установками, используемыми в методах физико-химического и химического анализа лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

6) Формирование представлений о принципах работы с экспериментальными данными (их анализом, формулированием выводов) и их элементарной статистической обработки.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенции, на формирование которых направлены результаты обучения по дисциплине	Содержание компетенции, на формирование которых направлены результаты обучения по дисциплине	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
ОПК-1	Выпускник: способен использовать основные физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	ИДопк-1-2: Выпускник применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Знать:

1. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории и с физическими приборами.
2. Историю развития и основные этапы становления физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии, ее разделов для фармации.
3. Историю развития кафедры клинической лабораторной диагностики.
4. Основные понятия и законы термодинамики, термохимию.
5. Химическое равновесие, способы расчета констант равновесия.
6. Растворы и процессы, протекающие в растворах и на границах раздела фаз с участием заряженных частиц.
7. Основные понятия и уравнения электрохимии. Классификацию электродов, их назначение и область применимости в потенциометрическом анализе.
8. Основные понятия химической кинетики. Влияние факторов на скорость химических реакций, в том числе на процессы деструкции лекарственных веществ; способы расчета сроков годности, периодов полупревращения лекарственных веществ.
9. Основные понятия, механизм, виды катализа; роль промоторов, ингибиторов.
10. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов и дисперсных систем:
 Коллигативные свойства растворов.
 Количественные характеристики молекулярных и растворов электролитов.
 Особенности поведения веществ на поверхности раздела фаз.
 Свойства и особенности поверхностно-активных веществ, а также возможности их использования для приготовления лекарственных форм.

Антисептики на основе ПАВ для профилактики бактериальных и вирусных заболеваний, в том числе COVID – 19.

Виды, способы получения, физико-химические свойства и устойчивость дисперсных систем, возможности их использования в качестве лекарственных форм.

Способы защиты (меры по профилактике) от аэрозолей на основе вирусных инфекций: ОРВИ, гриппа, COVID – 19 и т.д.

Химическая природа ВМС; свойства растворов ВМС; возможности их использования в качестве вспомогательных и лекарственных веществ.

11. Методы физико-химического анализа истинных и дисперсных систем, в том числе, описанные в Государственной фармакопее.
12. Методы получения и разделения (физические, химические, хроматографические, экстракционные) истинных растворов и дисперсных систем.

Уметь:

1. Рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов.
2. Рассчитывать количественные характеристики растворов и электродных систем.
3. Выполнять необходимые расчеты и готовить истинные, буферные и коллоидные растворы.
4. Рассчитывать кинетические характеристики реакций.
5. Оценивать физико-химические свойства веществ на поверхности раздела фаз.
6. Оценивать физико-химические свойства дисперсных систем.
7. Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием.
8. Табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин.
9. Измерять физико-химические параметры растворов.
10. Интерпретировать и оценивать результаты исследований, рассчитывать физико-химические характеристики на основе экспериментальных данных.
11. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы и дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов и отчетов.
12. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации (сетью Интернет, библиографическими и электронными ресурсами).

Владеть:

1. Физико-химической терминологией и понятийным аппаратом.

2. Навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозировать возможность осуществления и направление протекания химических процессов.
3. Навыками расчета количественных характеристик растворов (для приготовления различных систем, для анализа или на основе экспериментальных данных), кинетических характеристик реакций.
4. Техникой химических экспериментов; навыками работы с химической посудой и простейшими приборами.
5. Навыками приготовления истинных растворов, буферных систем и коллоидных растворов.
6. Техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа (фотоколориметр, рН-метр, иономер, калориметр, криоскоп, ареометр, термометр Бекмана, сталагмометр).
7. Методами обработки текстовой и графической информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.О.1.07.03 «Физическая и коллоидная химия» относится к блоку Б1 обязательной части ОПОП ВО по направлению подготовки 33.05.01 Фармация, составляет 288 часов/ 8 з.е., изучается в 3 и 4 семестре.

2.2. Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО\ОПОП СПО

Наименование предшествующей дисциплины	Наименование изучаемой дисциплины	Наименование последующей дисциплины
Химия биогенных элементов	Физическая и коллоидная химия	Аналитическая химия
Органическая химия		Биофармация
Биофизика		Клиническая фармакология
		Лекарственные средства из природного сырья
		Медицинская биохимия
		Методы фармакопейного анализа
		Основы биотехнологии
		Токсикологическая химия
		Фармакология
		Фармацевтическая технология (общая и частная)
		Фармацевтическая химия (общая и специальная)

2.3. Типы задач профессиональной деятельности:

В рамках освоения дисциплины, обучающиеся готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- медицинский
- научно-исследовательский
- организационно-управленческий.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем дисциплины и виды учебной деятельности.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)	
		3	4
Лекции	24	12	12
Практические занятия	105	51	54
Семинарские занятия			
Самостоятельная работа	147	72	75
Промежуточная аттестация	12	3	9
Общая трудоемкость в часах	288		
Общая трудоемкость в зачетных единицах	8		

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (если предусмотрено), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля

№ п/п	раздел учебной дисциплины	занятия лекционного типа	лабораторные занятия (семинарские занятия)	самостоятельная работа (часов)	контроль (часов)	всего (часов)
1	Химическая термодинамика	1,5	12	14		29,5
2	Термодинамика молекулярных растворов	4	21	30		57
3	Растворы электролитов	2	10	14		27
4	Электрохимия	2	8	14		25
5	Химическая кинетика и катализ	2	12	18		31
6	Поверхностные явления	4	9	14		27
7	Дисперсные системы	3,5	10	14		27,5
8	Гидрофобные дисперсные системы	-	7	10		14
9	Гидрофильные дисперсные системы	4	13	16		31
10	История развития и значение физической и коллоидной химии. История кафедры клинической лабораторной диагностики.	1	3	3		7
11	Промежуточная аттестация (зачет)				3	3
12	Промежуточная аттестация (экзамен)				9	9
13	ИТОГО	24	105	147	12	288

3.3. Тематический план лекций

№	Тема	Краткое содержание темы	Код компетенции	Часы
3 семестр				
1	Основы развития физической химии. Основы химической термодинамики	Предмет и задачи физической химии. Значение физической и коллоидной химии развития науки в целом и фармации в частности. Основные этапы становления физической химии в России. Роль великих ученых для развития физической химии.	ОПК-1	2

		<p>Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости. Закон Кирхгофа.</p> <p>Понятие самопроизвольных и несамопроизвольных процессов. II начало термодинамики.</p> <p>Энтропия. Статистический характер энтропии. Понятие термодинамического потенциала. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Способы расчета их стандартных значений. Зависимость энергии Гиббса от давления (концентрации) исходных веществ (уравнение изотермы). Способы расчета стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца.</p> <p>Закон действующих масс.</p>		
2	<p>Термодинамика молекулярных растворов. Основные понятия. Фазовое равновесие жидкость – пар. Диаграммы давления и кипения</p>	<p>Растворы. Природа растворов. Термодинамика растворения. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Условия химического равновесия. Идеальные растворы. Равновесие жидкость-пар в бинарных системах. Законы Рауля и Генри. Константа растворимости. Применимость законов.</p> <p>I закон Коновалова. Диаграмма давления, диаграмма кипения для фазового равновесия в двухкомпонентной системе. Определение состава и массы фаз.</p>	ОПК-1	2
3	<p>Реальные системы: диаграммы давления и кипения. Азеотропные смеси. Разделение жидких систем. Фазовое равновесие в гетерогенной системе.</p>	<p>Неидеальные системы. Отклонения от закона Рауля: диаграммы давления и кипения. II закон Коновалова. Азеотропные системы. Диаграммы систем с положительным и отрицательным отклонением. Система: вода-этиловый спирт. Способы разделения жидких смесей. Простая перегонка. Фракционная перегонка. Границы и возможность применения данных методов. Понятие взаимонерастворимых жидкостей. Равновесие жидкость – пар для таких систем. Основы перегонки с водяным паром. Преимущества. Применимость. Расчет коэффициента водяного пара.</p>	ОПК-1	2
4	<p>Растворы слабых электролитов. Буферные системы</p>	<p>Электролиты. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации слабых электролитов. Факторы, влияющие на эти величины. Закон разведения Оствальда. Буферные системы. Классификация. Механизм действия. Расчет рН буферов. Буферная емкость и влияющие на нее факторы.</p> <p>Буферные системы крови. Гидрокарбонатная буферная система.</p>	ОПК-1	2
5	<p>Основы электрохимии. Электропроводность растворов. Электродный потенциал. Классификация электродов. Электрохимические цепи.</p>	<p>Удельная и молярная электропроводность. Факторы, влияющие на электропроводность. Теория Дебая – Онзагера. Правило Кольрауша. Двойной электрический слой на границе раздела заряженных фаз. Механизм возникновения двойного электрического слоя. Электрохимический потенциал. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы.</p> <p>Классификация и правила записи электрохимических цепей. Гальванический элемент. ЭДС.</p>	ОПК-1	2

		Водородный и ст. водородный электрод. Классификация обратимых электродных систем.		
6	Химическая кинетика.	Химическая кинетика. Основные понятия. Скорость реакции. Молекулярность, кинетический порядок. Период полупревращения. Уравнения кинетики необратимых реакций I порядка. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Кинетика сложных реакций (параллельных, последовательных). Принцип лимитирующей стадии. Кинетика превращений лекарственных веществ в организме.	ОПК-1	2
4 семестр				
1	Поверхностные явления. Поверхностное натяжение. Классификация поверхностных явлений.	Поверхностное натяжение. Физический смысл поверхностного натяжения. Влияние температуры, природы фазообразующих веществ и растворенных веществ на поверхностное натяжение. Классификация поверхностных явлений. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.	ОПК-1	2
2	Термодинамика адсорбции. Количественные характеристики адсорбции. Ионная адсорбция.	Количественные характеристики адсорбции. Адсорбция на границе твердое тело-жидкость; жидкость-жидкость; жидкость - газ. Изотерма Гиббса и Лэнгмюра. Адсорбция электролитов. Избирательная адсорбция. Правило Панета-Фаянса. Ионообменные методы разделения веществ. Иониты.	ОПК-1	2
3	Основы развития коллоидной химии. Дисперсные системы. Классификация, получение, очистка.	Дисперсные системы. Основные понятия. Классификации дисперсных систем. Получение и очистка коллоидных растворов. Диспергирование. Физическая и химическая конденсация. Ультрафильтрация. Диализ. Электродиализ коллоидов.	ОПК-1	2
4	Строение коллоидов. Свойства дисперсных систем. Коагуляция и стабилизация коллоидов	Строение коллоидных частиц. Электрокинетический потенциал, влияние электролитов. Перезарядка коллоидных частиц. Электрокинетические явления. Электрофорез. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Молекулярно-кинетические и оптические свойства ДСи. Опалесценция. Устойчивость и коагуляция коллоидов. Виды и факторы устойчивости. Факторы коагуляции. Механизм коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции.	ОПК-1	2
5	Гидрофильные дисперсные системы. Растворы ПАВ. ВМС. Основные понятия.	Классификация ПАВ. Растворы ПАВ. Термодинамика образования, критическая концентрация мицеллообразования, факторы на нее влияющие и способы ее определения. Применение ПАВ в фармации. ВМС. Основные понятия. Особенности природы и строения. Агрегатные, фазовые и физические состояния ВМС. Влияние температуры на взаимные переходы. Полидисперсность ВМС. Методы фракционирования и определения молекулярных масс.	ОПК-1	2
6	Гидрофильные дисперсные системы. Свойства растворов ВМС..	Растворы ВМС. Специфические свойства растворов ВМС. Причины. ИЭС. ИЭТ. Набухание и растворение ВМС.	ОПК-1	2

		Осмотическое и онкотическое давление. Уравнение Галлера. Вязкость. Аномальная вязкость и факторы на нее влияющие. Устойчивость растворов ВМС. Факторы. Высаливание. Денатурация.		
--	--	--	--	--

3.4 Тематический план лабораторных занятий

№	Тема	Краткое содержание темы	Код компетенции	Часы
3 семестр				
1	Работа в химических лабораториях. Основные понятия термодинамики. I закон термодинамики.	Техника безопасности работы в химических лабораториях. Термодинамические системы. Параметры и функции состояния. Уравнение состояния идеальных газов. Основные понятия термодинамики. I начало термодинамики и его выражение в разных процессах. Расчет параметров идеальных газов, работы и теплоты процессов.	ОПК-1	3
2	Термохимия. Закон Гесса. Закон Кирхгофа. Теплоты диссоциации, гидратации, нейтрализации.	Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты образования и сгорания. Способы выражения теплоемкостей системы. Уравнение Майера. Закон Кирхгофа. Расчеты тепловых эффектов физико-химических процессов в зависимости от температуры на основе закона Кирхгофа. Понятия теплот диссоциации, гидратации, нейтрализации. Особенности и способы их экспериментального определения. Расчет теплот диссоциации, гидратации, нейтрализации.	ОПК-1	3
3	Критерии самопроизвольного протекания процессов в изолированных и закрытых системах. II начало термодинамики.	Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Основные понятия, формулировки и уравнения II начала термодинамики. Энтропия, ее свойства. Статистический характер энтропии. Расчет энтропии и ее изменения в различных процессах. Критерий самопроизвольности процесса. Термодинамические потенциалы изолированных систем, изобарно-изотермических и изохорно-изотермических процессов. Расчет термодинамических потенциалов и их применение для оценки возможности протекания самопроизвольных процессов. Расчет стандартных энергии Гиббса и Гельмгольца.	ОПК-1	3
4	Итоговое занятие по теме «Химическая термодинамика». Термодинамическое равновесие. Уравнение изотермы и изобары. Химические потенциалы.	Химический потенциал идеальных и реальных систем. Фугитивность, активность. Закон действующих масс. Способы выражения констант равновесия через давление, фугитивность, концентрацию и активность, их взаимосвязь. Уравнение изотермы. Условия достижения равновесия. Зависимость констант равновесия от температуры, уравнение изобары (изохоры) химической реакции. Их применимость. Расчет констант равновесия, стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца (уравнение изотермы). <i>Тест и ситуационные задачи по теме</i>	ОПК-1	3

		<u>«Химическая термодинамика».</u>		
5	Молекулярные растворы. Основные понятия. Способы выражения концентраций растворов, парциальные молярные величины.	Основные понятия: раствор, растворимость, классификация растворов, термодинамика растворов. Способы выражения концентраций растворов: массовая доля, молярная, нормальная, моляльная, мольная доля. Парциальные молярные объемы. Расчет концентраций растворов. Расчет количества компонентов, необходимых для приготовления растворов, в том числе из двух жидкостей, с учетом парциальных молярных объемов. Пересчет с одной концентрации на другую.	ОПК-1	3
6	Приготовление растворов разными методами.	Подготовка к выполнению лабораторной работы. Обобщение теоретического материала по темам: Способы выражения концентраций растворов. Парциальный молярный объем. Расчет количества компонентов, необходимых для приготовления растворов, в том числе из двух жидкостей, с учетом парциальных молярных объемов. Пересчет с одной концентрации на другую. <i>Выполнение лабораторных работ: приготовление растворов разными методами.</i>	ОПК-1	3
7	Равновесие жидкость – пар. Закон Рауля. Закон Генри. Коллигативные свойства растворов. Методы анализа: эбулиоскопия, криоскопия, осмометрия.	Равновесие жидкость-пар для идеальной двухкомпонентной системы. Закон Рауля (формулировки, формулы, границы применения). Закон Генри и его биологическая роль. Коллигативные свойства растворов: понижение давления пара растворителя над раствором, понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения, осмотическое давление. Осмос. Его биологическая роль. Осмотическое давление крови в норме. Классификация жидких лекарственных форм по осмотическому давлению и их применение в медицине. Методы анализа: эбулиоскопия, криоскопия, осмометрия. Границы применения. Достоинства. Недостатки. Расчет количественных характеристик раствора и его компонентов на основе коллигативных свойств и экспериментальных данных ранее перечисленных методов анализа.	ОПК-1	3
8	Равновесие жидкость – пар. Диаграммы давления и кипения для идеальных двухкомпонентных систем. Азеотропы.	Равновесие жидкость – пар. Диаграммы давления и кипения для идеальных двухкомпонентных систем. Первый закон Коновалова. (формулировка, формула, применение для построения диаграмм). Реальные системы: отрицательные и положительные отклонения. Диаграммы состояния таких систем. Второй закон Коновалова. Азеотропы. Азеотропная точка. Диаграммы состояния азеотропов с положительным и отрицательным отклонением. Система: вода – этиловый спирт. Анализ диаграмм состояния: расчет массы и состава фаз.	ОПК-1	3
9	Способы разделения жидких систем (перегонки,	<i>Способы разделения жидких систем. Экспериментальные основы.</i>	ОПК-1	3

	ректификация).	Простая перегонка. Фракционная перегонка. Доклады: Ректификация. Способы разделения азеотропов. Равновесие жидкость пар в системах из двух взаимнонерастворимых жидкостей. Основы перегонки с водяным паром.		
10	Способы разделения жидких систем: (экстракция). Трехкомпонентные системы.	Трехкомпонентные системы. Закон Нернста. Экстракция. Простая и дробная экстракция. Масса экстрагируемого вещества. Степень извлечения. Расчет массы экстрагируемого вещества, числа экстракций, массы экстрагента.	ОПК-1	3
11	Итоговое занятие по теме «Молекулярные растворы».	<i>Устный (письменный) опрос и решение ситуационных задач по теме «Молекулярные растворы».</i> Отчет по работе с периодической литературой по теме «Применение экстракции в фармации».	ОПК-1	3
12	Количественные характеристики растворов слабых и сильных электролитов. Водородный и гидроксильный показатели.	Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Классификация растворов электролитов. Основные положения теории слабых электролитов Аррениуса, степень и константа диссоциации, факторы, влияющие на эти величины. Основные положения теории сильных электролитов Дебая – Хюккеля. Первое приближение теории. Пределы его применимости. Ионное произведение воды и рН и рОН растворов. Расчет некоторых характеристик растворов электролитов: степени и константы диссоциации. Расчет активности и ионной силы растворов, рН и рОН растворов.	ОПК-1	3
13	Классификация и свойства буферных систем. рН и рОН.	Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Понятие буферной системы. Классификация буферных систем. Механизм действия буферных систем. рН и буферная емкость систем. Зона буферного действия систем. Расчет рН растворов слабых и сильных электролитов, буферных систем, количеств компонентов для приготовления растворов с заданным значением рН. Применимость этих систем. Доклад: Методы определения рН растворов.	ОПК-1	3
14	Приготовление буферных систем с заданным значением рН.	Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Растворы электролитов, рН и рОН, буферные системы. Расчеты массы и объемов компонентов для приготовления растворов и буферных систем с заданным значением рН. Выполнение лабораторных работ: Приготовление и определение рН буферного раствора.	ОПК-1	3
15	Виды электропроводности. Учет влияния различных факторов при определении	Определение, единицы измерения, удельной и молярной электропроводностей. Выявление характера влияния различных факторов на	ОПК-1	3

	электропроводности.	электропроводность растворов и биологических сред. Расчет удельной и молярной электропроводностей растворов электролитов. Ознакомление с ОФС «Электропроводность». Доклад: «Кондуктометрия и ее применение».		
16	Строение и принципы работы электродных систем, электролизеров, гальванических элементов.	Электрохимический потенциал, электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал. Классификация, строение и применение обратимых электродных систем: электроды I рода, II рода, газовые (водородный и стандартный водородный), хингидронный, стеклянный. Гальванический элемент Даниэля – Якоби: строение и принцип работы. Катод и Анод. ЭДС гальванического элемента. Правила записи электрохимических цепей. Электрохимические цепи: классификация. Расчет потенциалов и ЭДС электродов и электрохимических цепей, а также некоторых характеристик растворов на основе ранее перечисленных величин.	ОПК-1	3
17	Итоговое занятие по темам «Растворы электролитов» и «Электрохимия». Потенциометрия. Изучение работы электрода I рода и стеклянного электрода.	Основы потенциометрии. Доклад: «Потенциометрия и ее применение». Выполнение лабораторных работ: изучение работы электрода I рода и стеклянного электрода. <i>Тест по темам «Растворы электролитов» и «Электрохимия».</i> <i>Ситуационные задачи по теме «Электрохимия»</i>	ОПК-1	3
4 семестр				
1	Правила техники безопасности. Основные кинетические понятия. Кинетические уравнения простых реакций I порядка.	Правила поведения в химической лаборатории. Правила техники безопасности при работе с химическим реактивами, посудой, приборами. Основные понятия химической кинетики: скорость, порядок реакции, молекулярность, основной постулат химической кинетики, константа скорости, период полупревращения). Расчет основных кинетических величин (скорость, константа скорости, время реакции, количество превратившего вещества, сроки годности лекарственных препаратов). Рассмотрение экспериментальных методов определения порядка реакции.	ОПК-1	3
2	Факторы, влияющие на скорость реакции. Влияние температуры на скорость реакции.	Изучение влияния различных факторов на скорость реакции (в том числе скорость деструкции лекарственных веществ). Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Уравнение Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Ознакомление с ОФС «Метод ускоренного старения». Расчет основных кинетических величин (скорость, константа скорости, энергия активации, коэффициент Вант-Гоффа, период полупревращения, время реакции, количество превратившего вещества, сроки годности лекарственных препаратов). Рассмотрение экспериментальных методов определения энергии активации, «метод ускоренного старения лекарств».	ОПК-1	3
3	Особенности кинетики сложных, каталитических реакций	Кинетика сложных химических реакций (параллельных, последовательных, цепных, фотохимических и сопряженных). Правила	ОПК-1	3

	фармакокинетических процессов.	лимитирования скорости реакции. Основы фармакокинетики. Рассмотрение развития учения о катализе, видов, особенностей и механизмов катализа, роли промоторов и ингибиторов. Сравнение каталитической активности катализаторов различной природы. Расчет скорости реакций в присутствии катализаторов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса – Ментен.		
4	Итоговое занятие по теме «Химическая кинетика и катализ».	<i>Устный (письменный) опрос и решение ситуационных задач по теме «Химическая кинетика и катализ».</i> Заслушивание сообщений по теме «Экспериментальное определение фармакокинетических параметров» (отчет по работе с периодической литературой).	ОПК-1	3
5	Поверхностное натяжение. Поверхностные явления. Особенности поведения поверхностно-активных веществ.	Понятие поверхностных явлений. Поверхностное натяжение (причины возникновения, физический смысл, единицы измерения) и факторы, влияющие на него. ПАВ. ПИВ. ПНВ. Особенности поведения поверхностно-активных веществ. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского. Классификация поверхностных явлений. Инверсия смачивания. Возможность использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм. Антисептики для обработки рук (кожные) и дезинфекции помещений на основе ПАВ (спирты, катионные ПАВ, органические кислоты, мыла) для профилактики бактериальных и вирусных заболеваний, в том числе COVID – 19.	ОПК-1	3
6	Сорбция и ее виды.	Сорбция и ее виды: абсорбция, адсорбция, хемосорбция, полимолекулярная адсорбция. Сравнительная характеристика этих процессов и факторы, на них влияющие. Абсолютная и избыточная адсорбция. Уравнения изотермы адсорбции. Уравнение Гиббса. Уравнение Ленгмюра. Границы и возможности их применения. Расчет адсорбции и поверхностной активности веществ. Подготовка к выполнению лабораторной работы: обобщение знаний по темам: сорбция и ее виды, поверхностное натяжение и факторы, на него влияющие, уравнения изотермы адсорбции. <i>Выполнение лабораторной работы:</i> Изучение адсорбции поверхностно-активных веществ на твердых адсорбентах / Изучение адсорбции поверхностно-активных веществ на границе вода – воздух.	ОПК-1	3
7	Итоговое занятие по теме: «Поверхностные явления». Виды, особенности и применение ионной адсорбции. Хроматография.	Виды, механизм, особенности ионной адсорбции, факторы, влияющие на нее и применение. Доклады: 1) М.С.Цвет – основатель хроматографического метода анализа. 2) Хроматография. Классификация методов. Применение.	ОПК-1	3

		Хроматография как метод разделения и анализа веществ: основы метода. Классификация по механизму разделения и технике выполнения. Применение ионной адсорбции и хроматографических методов анализа (разделения) в фармации). <i>Тест по теме «Поверхностные явления».</i>		
8	Дисперсные системы. Классификация. Способы получения и очистки. Строение мицелл. Электрические свойства.	Дисперсные системы и их классификации. Примеры дисперсных систем. Способы получения. Эффект Ребиндера. Понижители твердости. Способы очистки: диализ, электродиализ, ультрафильтрация (сравнение методов); АИП. Строение мицеллы, потенциалы, формирующие на поверхностях раздела фаз мицеллы. Строение ДЭС. Теория Штерна. Факторы, влияющие на электрокинетический потенциал. Перезарядка зелей. Электрокинетические явления. Электрофоретические методы исследования. Решение задач на построение мицелл. <i>Выполнение лабораторной работы: Определение знака заряда коллоидной частицы капиллярным методом</i>	ОПК-1	3
9	Особенности молекулярно-кинетических и оптических свойств дисперсных систем. Фотоколориметрия.	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментация. Закон Стокса. Методы анализа, основанные на изучении этих свойств. Седиментометрические методы анализа. Центрифугирование. Оптические свойства дисперсных систем. Уравнение Рэлея. Границы применения. Выводы. Опалесценция. Основы оптических методов анализа: световая микроскопия, ультрамикроскопия, электронная микроскопия. Фотоколориметрия. Оптическая плотность. <i>Выполнение лабораторной работы по теме «Фотоколориметрия».</i>	ОПК-1	3
10	Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Изучение процесса коагуляции	Устойчивость дисперсных систем. Термодинамические и кинетические факторы устойчивости. Нарушение устойчивости: коагуляция. Механизм, факторы коагуляции. Правило Шульце–Гарди. Расчет пороговых концентраций. Способы стабилизации. Выполнение лабораторной работы: изучение коагуляции коллоидных растворов.	ОПК-1	3
11	Получение, особенности свойств и устойчивость гидрофобных дисперсных систем: аэрозоли, порошки, суспензии.	Классификация гидрофобных систем. Доклады: «Аэрозоли. Классификация. Получение. Устойчивость и влияние на нее. Свойства аэрозолей. Применение в фармации»; «Порошки. Классификация. Специфические свойства. Гранулирование. Получение. Применение в фармации»; «Суспензии, пасты. Устойчивость и способы влияния на нее. Методы получения суспензий. Применение»	ОПК-1	3

		Дискуссия. Аэрозоли на основе вирусов ОРВИ, гриппа, COVID – 19: классификация по агрегатному состоянию, по размеру; седиментационная устойчивость; способы защиты (меры по профилактике).		
12	Получение, особенности свойств и устойчивости гидрофобных систем: эмульгаторы.	Доклады: «Эмульсии. Классификация. Определение типа эмульсии. применение эмульсий в фармации» «Устойчивость эмульсий. Эмульгаторы и стабилизаторы. Обратимость фаз эмульсий. Применение» Дискуссия по докладам. Формулирование основных выводов. <i>Выполнение лабораторных работ:</i> Получение эмульсий типа масло – вода, вода – масло.	ОПК-1	3
13	Мицеллярные растворы ПАВ.	Классификация ПАВ. Мицеллярные растворы ПАВ: механизм и термодинамика образования. Типы мицелл. ККМ. Факторы, на нее влияющие и методы определения. Солубилизация, солубилизированные системы, применение в фармации. Доклад: Липосомы как лекарственные средства. Дискуссия по теме доклада.	ОПК-1	3
14	ВМС. Строение. Классификация. ИЭТ.	Классификация ВМС. Особенности строения. Полидисперсность. Фракционирование. Фазовые и физические состояния ВМС, взаимные переходы. ИЭС. ИЭТ. Определение заряда белка Решение задач: определение заряда и направления движения белков при электрофорезе..	ОПК-1	3
15	Свойства растворов ВМС. Устойчивость и ее нарушение.	Растворы ВМС – гидрофильные дисперсные системы. Причины особых свойств растворов. Специфические свойства растворов: набухание, осмотическое и онкотическое давление, мембранное равновесие, аномальная вязкость и факторы на них влияющие. Устойчивость растворов. Факторы устойчивости. Процессы, нарушающие устойчивость: коацервация, высаливание, денатурация, желатинирование. Факторы вызывающие. Механизм высаливания и денатурации. Применение этих процессов в медицине. Фракционирование.	ОПК-1	3
16	Гели и студни. Применение ВМС в фармации.	Гели и студни. Влияние факторов на застудневание. Механизм застудневания. Классификация студней и гелей. Сходства и различия. Свойства студней и гелей. Тиксотропия. Синерезис. Значение студней и гелей для организма человека и фармации. Доклады: «Коллоидная защита. Механизм. Значение. Применение». «ВМС – вспомогательные вещества в производстве лекарственных средств».	ОПК-1	3

		Дискуссия: возможность использования ВМС для приготовления лекарственных веществ.		
17	Итоговое занятие по темам: «Дисперсные системы. Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы»	<i>Устный (письменный) опрос и решение ситуационных задач по темам:</i> Дисперсные системы. Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы.	ОПК-1	3
18	История развития физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии для фармации. Решение ситуационных задач. История развития кафедры клинической лабораторной диагностики.	История развития и становления физической химии как отдельной науки. Основные этапы развития. Великие имена: вклад знаменитых ученых в развитие физической и коллоидной химии. История развития кафедры КЛД. Дискуссия на тему: значение физической и коллоидной химии для фармации. Обсуждение основных законов и закономерностей и методов физической и коллоидной химии, применяющихся в фармации для приготовления, анализа, контроля качества лекарственных средств. Решение ситуационных задач по темам: химическая термодинамика, приготовление растворов (с учетом концентраций и парциальных молярных объемов), методы разделения жидких систем, расчет рН растворов кислот, оснований и буферных систем, приготовление растворов с заданным значением рН, определение концентраций растворов и рН методом потенциометрии, расчет основных кинетических закономерностей.	ОПК-1	3

3.5. Хронокарта ЗСТ

№ п/п	Этап ЗСТ	мин
1.	Организационная часть.	5
1.1	Приветствие.	
1.2	Регистрация присутствующих в журнале	
2.	Введение.	10-30
2.1	Проверка выполненного домашнего задания (задач), разбор вопросов обучающихся	
2.2.	Проверка знаний и/или умений предыдущей темы	
2.3	Озвучивание темы и ее актуальность, цели и плана занятия	
2.4	Ответы на вопросы обучающихся, возникшие при подготовке к занятию.	
3.	Разбор теоретического материала Обсуждение основных положений темы (устный разбор теоретического материала, объём и содержание определяет кафедра).	20 - 60
4.	Практическая часть занятия проводится в соответствии с учебной деятельностью, прописанной для каждой темы в рабочей программе по дисциплине (демонстрация преподавателем практической манипуляции, обязательное решение типовой ситуационной задачи с обсуждением решения, разбор клинического случая, история болезни и тд).	40 - 90
4.1.	Самостоятельная практическая работа обучающихся / выполнение лабораторной работы / проведение дискуссии	
4.2.	Индивидуальное и групповое консультирование при выполнении заданий.	
4.3.	Контроль успешности выполнения практических заданий	
5.	Заключительная часть.	10
5.1.	Подведение итогов занятия. Анализ результатов. Ответы на вопросы.	
5.2.	Сообщение темы следующего занятия, вопросов для самостоятельной подготовки, рекомендуемой литературы.	
5.3.	Завершение занятия, оформление учебного журнала.	

3.6. Самостоятельная работа обучающихся

№	Тема	Формы самостоятельной работы	Код компетенции	Часы
1	Химическая термодинамика	<p>Изучение литературы по теме «Первое начало термодинамики. Термохимия», решение задач, подготовка к выполнению лабораторной работы, обработка экспериментальных данных, подготовка к ТА, ПА.</p> <p>Самостоятельное изучение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация термодинамических систем: открытые, закрытые, изолированные; 2. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Теплоты гидратообразования, растворения, нейтрализации, диссоциации. <p>Самостоятельная работа по теме «Закон Гесса. Следствия из закона Гесса» с использованием системы Moodle.</p> <p>Изучение литературы по теме «II начало термодинамики. Термодинамические потенциалы». Решение задач, подготовка к ТА, ПА. Самостоятельное изучение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет изменения энтропии в процессах: изменения температуры, фазовых превращениях, химические реакции, III начало термодинамики. <p>Изучение литературы по теме «Химическое равновесие». Решение задач, подготовка к ТА, ПА.</p> <p>Самостоятельное изучение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие химического потенциала. Фугитивность. Активность. 2. Химическое равновесие. Способы выражения констант химического равновесия. Связь K_p и K_c. Константа гетерогенного процесса. 3. Зависимость K_p от температуры. Уравнение изобары (изохоры) Вант-Гоффа. 	ОПК-1	14
2	Термодинамика молекулярных растворов	<p>Изучение литературы по теме «Молекулярные растворы». Решение задач, подготовка к ТА, ПА.</p> <p>Подготовка к выполнению лабораторной работы, обработка результатов.</p> <p>Подготовка докладов</p> <p>Работа с периодической литературой по теме «Применение экстракции в фармации».</p> <p>Самостоятельное изучение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы выражения концентраций растворов. 2. Коллигативные свойства растворов: понижение давления пара растворителя над раствором; понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения, осмотическое давление. Определения. Формулы. Осмос и его 	ОПК-1	30

		биологическое значение. Осмотическое давление крови в норме. Осмотическое давление жидких лекарственных форм (классификация растворов): применение в медицине. 3. Криоскопия, эбулиоскопия, осмометрия. Краткая характеристика методов. Применение. 4. Трехкомпонентные системы. Закон Нернста. Экстракция. Экстрагент. Простая и дробная экстракция. Расчет массы экстрагируемого вещества. Эффективность экстракции. Применение экстракции в фармации.		
3	Растворы электролитов	Изучение литературы по теме «Растворы электролитов». Решение задач, подготовка к ТА, ПА. Подготовка докладов. Самостоятельное изучение вопросов: 1. Ионное произведение воды. рН. рОН. 2. Растворы сильных электролитов. Теория Дебая - Хюккеля. Ионная сила раствора. Коэффициент активности, активность. Уравнение первого приближения теории.	ОПК-1	14
4	Электрохимия	Изучение литературы по теме «Электрохимия», решение задач, подготовка к выполнению лабораторной работы, обработка экспериментальных данных, подготовка к ТА, ПА. Подготовка докладов. Самостоятельное изучение вопроса: 1. Ознакомиться с ОФС «Ионометрия» и «Потенциометрическое титрование» и сделать выводы о применении этих методов в фармации.	ОПК-1	14
5	Химическая кинетика и катализ	Изучение литературы по теме «Кинетика и катализ». Решение СЗ, подготовка к ТА, ПА. Самостоятельное изучение вопросов: 1. Методы определения порядков реакции. 2. Ознакомиться с ОФС Сроки годности лекарственных средств. Метод «ускоренного старения лекарств». 3. Цепные. Сопряженные. Фотохимические реакции 4. Катализ. Особенности и механизмы кат. процессов. 5. Ферментативный катализ. Ознакомление с периодической литературой и написание отчета по теме «Экспериментальное определение фармакокинетических параметров».	ОПК-1	18
6	Поверхностные явления	Изучение литературы по теме «Поверхностные явления». Решение СЗ, подготовка к ТА, ПА. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка докладов. Самостоятельное изучение вопросов: 1. Значение поверхностных явлений для фармации.	ОПК-1	14

		2. Сорбция и ее виды. 3. Антисептики для обработки рук (кожные) и дезинфекции помещений на основе ПАВ (спирты, катионные ПАВ, органические кислоты, мыла) для профилактики бактериальных и вирусных заболеваний, в т.ч. COVID – 19.		
7	Дисперсные системы	Изучение литературы по теме «Дисперсные системы». Решение задач, подготовка к ТА, ПА. Подготовка к выполнению лабораторной работы, обработка результатов. Самостоятельное изучение вопросов: 1. Молекулярно-кинетические методы анализа дисперсности, основанные на изучении броуновского движения, диффузии, осмотического давления, седиментации. 2. Уравнение Рэлея. Границы применения. 3. Оптические методы анализа дисперсности.	ОПК-1	14
8	Гидрофобные дисперсные системы	Изучение литературы по теме «Гидрофобные дисперсные системы». Подготовка к ТА, ПА. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка докладов. Самостоятельное изучение вопроса: Аэрозоли на основе вирусов ОРВИ, гриппа, COVID – 19: классификация по агрегатному состоянию, по размеру; седиментационная устойчивость; способы защиты (меры по профилактике).	ОПК-1	10
9	Гидрофильные дисперсные системы	Изучение литературы по теме «Гидрофильные дисперсные системы». Решение задач, подготовка к ТА, ПА. Самостоятельное изучение вопросов: 1. Классификации ВМС. 2. Гели и студни. Влияние факторов на застудневание. Механизм застудневания. Классификация студней и гелей. Сходства и различия. 3. Свойства студней и гелей. Тиксотропия. Синерезис. 4. Значение студней и гелей для организма человека и фармации.	ОПК-1	16
10	История развития и значение физической и коллоидной химии. История кафедры КЛД.	Изучение литературы по теме: История развития физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии для фармации. Самостоятельное изучение вопроса: История кафедры КЛД.	ОПК-1	3

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Тема	Формы оценочных средств	Представление оценочного средства в фонде (количество)
3 семестр			
1	Работа в химических лабораториях. Основные понятия термодинамики. I закон термодинамики.	Опрос (устный, письменный)	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (6 вопросов)
2	Термохимия. Закон Гесса. Закон Кирхгоффа. Теплоты диссоциации, гидратации, нейтрализации.	Опрос (устный, письменный)	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (14 вопросов)
3	Критерии самопроизвольного протекания процессов в изолированных и закрытых системах. II начало термодинамики.	Опрос (устный, письменный)	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (8 вопросов)
4	Итоговое занятие по теме «Химическая термодинамика». Термодинамическое равновесие. Уравнение изотермы и изобары. Химические потенциалы.	Тест Ситуационные задачи	Комплекты тестовых вопросов (4 комплекта по 20 вопросов); Перечень ситуационных задач (4 шт)
5	Молекулярные растворы. Основные понятия. Способы выражения концентраций растворов, парциальные молярные величины.	Опрос (устный, письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (4 вопроса); перечень ситуационных задач (4 задачи)
6	Приготовление растворов разными методами.	Опрос (устный, письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (2 вопроса); перечень ситуационных задач (2 задачи)
7	Равновесие жидкость – пар. Закон Рауля. Закон Генри. Коллигативные свойства растворов. Методы анализа: эбулиоскопия, криоскопия, осмометрия.	Опрос (устный, письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (8 вопросов); перечень ситуационных задач (2 задачи)
8	Равновесие жидкость – пар. Диаграммы давления и кипения. Азеотропы.	Ситуационные задачи	Перечень ситуационных задач (4 задачи)
9	Способы разделения жидких систем (перегонки, ректификация).	Опрос (устный, письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (6 вопросов); перечень ситуационных задач (2 задачи)
10	Способы разделения жидких систем: (экстракция). Трехкомпонентные системы.	Тест	Комплект тестовых заданий (2 комплекта по 10 вопросов)
11	Итоговое занятие по теме «Молекулярные растворы».	Опрос (устный, письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (9 вопросов); ситуационные задачи (12 задач)
12	Количественные характеристики растворов слабых и сильных электролитов. Водородный и гидроксильный показатели.	Опрос (письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (письменного) (4 вопроса); ситуационные задачи (4 задачи)
13	Классификация и свойства буферных систем. pH и pOH.	Опрос (устный, письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (4 вопроса); ситуационные задачи (4 задачи)
14	Приготовление буферных систем с	Ситуационные задачи	Перечень ситуационных задач (4

	заданным значением pH.		задачи)
15	Виды электропроводности. Учет влияния различных факторов при определении электропроводности.	Опрос (устный, письменный)	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (8 вопросов)
16	Строение и принципы работы электродных систем, электролизеров, гальванических элементов.	Опрос (устный, письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (2 вопроса); ситуационные задачи (4 задачи)
17	Итоговое занятие по темам «Растворы электролитов» и «Электрохимия». Потенциометрия. Изучение работы электрода I рода и стеклянного электрода.	Тест, ситуационные задачи	Комплект тестовых заданий (4 комплекта по 20 вопросов); ситуационные задачи (8 задач)
4 семестр			
1	Правила техники безопасности. Основные кинетические понятия. Кинетические уравнения простых реакций I порядка.	Опрос (устный, письменный)	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (10 вопросов)
2	Факторы, влияющие на скорость реакции. Влияние температуры на скорость реакции.	Опрос (письменный)	Перечень вопросов для опроса (письменного) (8 вопросов)
3	Особенности кинетики сложных, каталитических реакций и фармакокинетических процессов.	Опрос (письменный)	Перечень вопросов для опроса (письменного) (10 вопросов)
4	Итоговое занятие по теме «Химическая кинетика и катализ».	Опрос (письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (письменного) (10 вопросов); ситуационные задачи (10 задач)
5	Поверхностное натяжение. Поверхностные явления. Особенности поведения поверхностно-активных веществ.	Опрос (устный, письменный)	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (18 вопросов)
6	Сорбция и ее виды.	Опрос (устный, письменный)	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (12 вопросов)
7	Итоговое занятие по теме: «Поверхностные явления». Виды, особенности и применение ионной адсорбции. Хроматография.	Тест	Комплект тестовых заданий (4 комплекта по 20 вопросов)
8	Дисперсные системы. Классификация. Способы получения и очистки. Строение мицелл. Электрические свойства.	Опрос (устный, письменный)	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (10 вопросов)
9	Особенности молекулярно-кинетических и оптических свойств дисперсных систем. Фотоколориметрия.	Опрос (устный, письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (8 вопросов); ситуационные задачи (2 задачи)
10	Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Изучение процесса коагуляции	Опрос (устный, письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (8 вопросов); ситуационные задачи (2 задачи)
11	Получение, особенности свойств, устойчивость и применение гидрофобных дисперсных систем: аэрозоли, порошки, суспензии.	Доклад	Темы докладов (3 темы)
12	Получение, особенности свойств, устойчивость и применение гидрофобных дисперсных систем: эмульсии, эмульгаторы.	Доклад	Темы докладов (2 темы)
13	Мицеллярные растворы ПАВ.	Тест	Комплект тестовых заданий (2 комплекта по 10 вопросов)
14	ВМС. Строение. Классификация. ИЭТ.	Опрос (устный,	Перечень вопросов для опроса

		письменный); ситуационные задачи	(устного, письменного) (8 вопросов); ситуационные задачи (2 задачи)
15	Свойства растворов ВМС. Устойчивость и ее нарушение.	Опрос (устный, письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (8 вопросов); ситуационные задачи (2 задачи)
16	Гели и студни. Применение ВМС в фармации.	Опрос (устный, письменный)	Перечень вопросов для опроса (устного, письменного) (7 вопросов)
17	Итоговая занятие по темам: «Дисперсные системы. Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы»	Опрос (письменный); ситуационные задачи	Перечень вопросов для опроса (письменного) (8 вопросов); ситуационные задачи (12 задач)
18	История развития физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии для фармации. История развития кафедры клинической лабораторной диагностики. Решение ситуационных задач.	Тест	Комплект тестовых заданий (4 комплекта по 25 вопросов)

Форма промежуточной аттестации	Формы оценочных средств	Представление оценочного средства в фонде (количество)
Экзамен	Опрос (устный, письменный), ситуационные задачи	Вопросы для опроса – 62 Ситуационные задачи - 31
Зачет	Опрос (устный, письменный), ситуационные задачи	Вопросы для опроса – 28 Ситуационные задачи - 14

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Тема/ Разделы	Формы образовательных технологий	Средства образовательных технологий
	Химическая термодинамика	Лекционно- семинарская система Проблемное обучение	Опрос Ситуационные задачи, тест
	Термодинамика молекулярных растворов	Лекционно- семинарская система Проблемное обучение Исследовательские методы в обучении	Опрос Ситуационные задачи, тест Доклады
	Растворы электролитов	Лекционно- семинарская система Проблемное обучение Исследовательские методы в обучении	Опрос Ситуационные задачи, тест Доклады
	Электрохимия	Лекционно- семинарская система Проблемное обучение Исследовательские методы в обучении	Опрос Ситуационные задачи, тест Доклады
	Химическая кинетика и катализ	Лекционно- семинарская система Проблемное обучение	Опрос Ситуационные задачи

Поверхностные явления	Лекционно- семинарская система Проблемное обучение Исследовательские методы в обучении	Опрос Ситуационные задачи, тест Доклады
Дисперсные системы	Лекционно- семинарская система Проблемное обучение	Опрос Ситуационные задачи
Гидрофобные дисперсные системы	Исследовательские методы в обучении Лекционно- семинарская система	Доклады Опрос
Гидрофильные дисперсные системы	Лекционно- семинарская система Проблемное обучение	Опрос Ситуационные задачи, тест
История развития и значение физической и коллоидной химии. История кафедры клинической лабораторной диагностики.	Лекционно- семинарская система Проблемное обучение	Опрос Ситуационные задачи, тест

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук ; под редакцией А. П. Беляева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 816 с. : ил. – ISBN 978-5-9704-5690-3. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456903.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 28.02.2025г.)
2. Ершов, Ю. А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем : учебник / Ю. А. Ершов. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 352 с. : ил. – ISBN 978-5-9704-2860-3. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428603.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 28.02.2025г.)
3. Физическая и коллоидная химия. Задачник : учебное пособие / А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин ; под редакцией А. П. Беляева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 288 с. : ил. – ISBN 978-5-9704-7460-0. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474600.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 28.02.2025г.)
4. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под редакцией А. П. Беляева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 368 с. : ил. – ISBN 978-5-9704-5734-4. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970457344.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 28.02.2025г.)

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРАКТИКИ

№	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания.	Утверждено ЦМС ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России
1	Рабочая тетрадь по физической и коллоидной химии : лекции. Часть 1 / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, кафедра клинической лабораторной диагностики	Е. Е. Зотова, Е. И. Рябина, Н. И. Пономарева.	2023, Воронеж: ВГМУ.	Протокол № 7 26.06..2023г.
2	Рабочая тетрадь. Физическая и коллоидная химия (лекции). Часть 2 / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, кафедра клинической лабораторной диагностики	Е.Е. Зотова, Е.И. Рябина, Н.И. Пономарева, Т.Н. Хмелевская	2024, Воронеж: ВГМУ	Протокол № 5 05.04.2024г.
3	Сборник задач по физической и коллоидной химии : учебно-методическое пособие. Часть I. Химическая термодинамика. Молекулярные растворы / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, кафедра клинической лабораторной диагностики	Е. Е. Зотова, Е. И. Рябина, Н. И. Пономарева	2023, Воронеж: ВГМУ	Протокол № 7 26.06..2023г.
	Сборник задач по физической и коллоидной химии : учебно-методическое пособие. Часть II. Растворы электролитов. Электрохимия / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, кафедра клинической лабораторной диагностики	Е. Е. Зотова, Е. И. Рябина, Н. И. Пономарева	2023, Воронеж: ВГМУ	Протокол № 7 26.06..2023г.
	Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии : учебно-практическое пособие для студентов фармацевтического факультета / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко", кафедра химии	Е. Е. Зотова, Е. И. Рябина, Н. И. Пономарева	2019, Воронеж: ВГМУ	Протокол № 5 28.06..2019г.
	История развития кафедры клинической	Ю.А. Котова, В.В. Алабовский,	2024, Воронеж: ВГМУ	Протокол № 6 13.06..2024г.

лабораторной диагностики и преподаваемых дисциплин на фармацевтической факультете	Н.И. Пономарева, Е.Е. Зотова, Е.И. Рябина, О.М. Кожокина, Н.М. Овечкина		
---	---	--	--

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Освоение дисциплины «Физическая и коллоидная химия» предполагает использование следующего программного обеспечения:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<https://www.studentlibrary.ru/>).
2. Электронно-образовательная среда <http://moodle.vrnngmu.ru/course/view.php?id=17>
3. Персональные компьютеры
4. Проекторы
5. Мультимедийные лекции

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень оборудования

Наименование медицинской техники (оборудования)	Количество
Калориметр	3 шт.
Весы технические	1 шт
Весы аналитические	1 шт
Набор учебных ареометров	1 шт.
Иономер универсальный ЭВ – 74	3 шт
Иономер универсальный И-160М	1 шт
pH – милливольтметр pH-121	2 шт
Электроплитка	2 шт
Сталагмометр (установка для определения поверхностного натяжения)	3 шт
ФЭК	1 шт
Секундомер	3 шт
Набор гирь для взвешивания	2 шт
Штатив с лапками	6 шт

Штатив для электродов	2 шт
Электроды для потенциометрии: • электроды стеклянные • электроды хлорсеребряные • электроды медный (пластина, проволока) • цинковый (пластина, проволока) • кадмиевый (пластина, армированный в эпоксидную смолу)	5 шт.; 5 шт 1 шт 1 шт 1 шт
Термометр Бекмана	2 шт
Термометры ртутные со шкалой: 0÷100 °С 0÷200 °С -30÷ 5 °С	5 шт 5 шт 1 шт

Перечень помещений, используемых для организации практической подготовки обучающихся

Наименование структурного подразделения Университета, организующего практическую подготовку обучающихся	Наименование помещения Организации, осуществляющей деятельность в сфере охраны здоровья	Адрес помещения	Площадь помещения в кв.м.
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №209 (п.161)	14,7
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №211 (п.160)	18,5
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №213 (п.158)	27,1
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №227 (п.141)	16,3
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №228 (п.145)	32,4
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №229 (п.140)	15,9
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №230 (п.132)	18,4