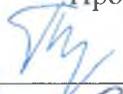


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шуматов Валентин Борисович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.10.2021 13:48:07  
Уникальный программный ключ:  
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

  
«21» 06 /И.П. Черная/  
2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.12 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность)	<u>33.05.01 Фармация</u>
Форма обучения	<u>очная</u> (очная, очно-заочная)
Срок освоения ОПОП	<u>5 лет</u> (нормативный срок обучения)
Институт/кафедра	<u>общей и биологической химии</u>

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация (уровень специалитета) утвержденный Министерством образования и науки РФ «11» августа 2016 г., №1037.

2) Учебный план по специальности 33.05.01 Фармация утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «17» апреля 2018 г., Протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от «14» июня 2018 г. Протокол № 8.

Заведующий кафедрой

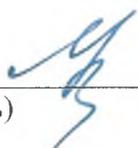
  
(подпись)

Иванова Н.С.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена УМС по специальностям 31.05.02 Педиатрия, 33.05.01 Фармация от «19» июня 2018г. Протокол № 5.

Председатель УМС

  
(подпись)

Цветкова М.М.

(Ф.И.О.)

**Разработчик:**

доцент кафедры общей и биологической химии, к.х.н.

  
\_\_\_\_\_

Задорожная А.Н.

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Цель** освоения учебной дисциплины (модуля) Б1.Б.12 Физическая и коллоидная химия состоит в формировании у студентов знаний необходимых для рассмотрения физико-химической сущности и механизма процессов, происходящих в организме в норме, патологии и при воздействии лекарственных веществ. Овладение современными методами и навыками экспериментальной работы по технологии и анализу лекарственных препаратов.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- формирование представления о классических методах физической и коллоидной химии, которые позволяют изучать и количественно характеризовать различные системы;
- формирование умения использовать физико-химические методики для анализа веществ образующих истинные и дисперсные системы;
- изучение принципов и приёмов интерпретации полученных результатов при проведении физико-химических исследований.

- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;

- формирование у студента навыков общения с коллективом.

### 2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП университета

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.12 Физическая и коллоидная химия относится к базовой части учебного плана по специальности 33.05.01 Фармация

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### ***Общая и неорганическая химия***

**Знания:** химической природы веществ, химических явлений и процессов в организме; основных законов и понятий.

**Умения:** осуществлять постановку качественных и количественных химических исследований.

**Навыки:** постановки химических реакций; планирования и разработки медико-биологических экспериментов.

#### ***Биология***

**Знания:** состава живых организмов; природы процессов, происходящих в организме; связи между структурой индивидуальных химических компонентов живой материи и их биологическими функциями; сведений о типах процессов в организме, об участии окислительных ферментов в осуществлении процессов тканевого дыхания, энергетической его эффективности; роли молекулярных механизмов трансформации энергии в живых системах.

**Умения:** количественно и качественно оценивать физиологические и патофизиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и патологии.

**Навыки:** планирования и разработки медико-биологических экспериментов

#### ***Математика***

**Знания:** математического анализа и аналитической геометрии; теории вероятности и математической статистики; элементов прикладной математики.

**Умения:** строить графики математических функций.

**Навыки:** обработки результатов измерения.

### 2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства <sup>1</sup>
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК -7	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	-основные законы и понятия; - химическую природу веществ, химические явления и процессы в организме; - правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой.	-рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов; рассчитывать $K_p$ , равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ.	- навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направление протекания химических процессов; - техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими	Вопросы. Тесты. Отчет по лабораторной работе Ситуационные задачи. Презентация. Доклад.

					приборами; - методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы.	
2	ПК-10	способностью к проведению экспертизы лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов	- возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм; - влияние факторов на процессы деструкции лекарственных веществ; - способы расчета сроков годности, периода полупревращения лекарственных веществ, основные виды катализа, роль промоторов, ингибиторов. - основы фазовых и физических состояний полимеров, возможности их	- готовить истинные и дисперсные растворы; - измерять физико-химические параметры растворов; выбирать оптимальный метод количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты;	- навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем; - физико-химическими методиками анализа веществ образующих истинные и дисперсные системы; - методами колориметрии, поляриметрии, спектрофотометрии и рефрактометрии	Вопросы. Тесты. Отчет по лабораторной работе Ситуационные задачи. Презентация. Доклад.

			<p>изменений с целью использования в фармации;</p> <p>- основные свойства высокомолекулярных веществ, факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, коацервацию, пластическую вязкость, периодические реакции в механизме приготовления различных лекарственных форм.</p>			
--	--	--	--	--	--	--

## 2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. Область профессиональной деятельности, освоивших программу по специальности 33.05.01 Фармация.

Область профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация связана с профессиональным стандартом.

Связь ОПОП ВО с профессиональным стандартом

Направление подготовки/специальность	Номер уровня квалификации	Наименование выбранного профессионального стандарта
33.05.01 Фармация	7	02.006 Провизор от 9.03.2016 №91н

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников,

- лекарственные средства;
- совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для разработки, производства, контроля качества, обращения лекарственных средств и контроля в сфере обращения лекарственных средств в соответствии с установленными требованиями и стандартами в сфере здравоохранения.

2.4.3. Задачи профессиональной деятельности выпускников

- производство и изготовление лекарственных средств;
- анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов.

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) компетенций:

1. *фармацевтическая*
2. *научно-исследовательская*

## 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 2	№ 3
		часов	часов
1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>132</b>	<b>60</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	40	20	20
Практические занятия (ПЗ)	92	40	52
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:</b>	<b>84</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
<i>Подготовка презентаций (ПП)</i>	8	4	4

<i>Расчетно-графические работы (РГР)</i>		20	12	8
<i>Подготовка к занятиям(ПЗ)</i>		25	18	7
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		18	10	8
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		13	4	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	-	-	-
	экзамен (Э)	<b>36</b>	-	<b>36</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
	ЗЕТ	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

3.2.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Темы разделов
1	2	3	4
1.	ОПК-7 ПК-10	Модуль I <b>Основные понятия и законы термодинамики.</b>	<p>Предмет, задачи и методы физической и коллоидной химии. Основные этапы развития и место физической и коллоидной химии среди других наук. Значение для фармации. Предмет и методы термодинамики. Системы: изолированные, закрытые и открытые. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Изохорная и изобарная теплоты процесса и соотношение между ними. Закон Гесса. Зависимость теплоты процесса от температуры, уравнение Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при изотермических процессах и изменении температуры. Статистический характер второго начала термодинамики. Формула Больцмана. Третье начало термодинамики. Абсолютная энтропия. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.</p> <p>Закон действующих масс. Константа химического равновесия и способы ее выражения. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Принцип Ле – Шателье, смещения химического равновесия.</p>
2.	ОПК-7 ПК-10	Модуль II <b>Термодинамика фазовых равновесий</b>	<p>Основные понятия. Фазовые превращения и равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Уравнения Клапейрона - Клаузиуса. Диаграммы плавления бинарных систем. Термический анализ. Закон Рауля и отклонения от него. Законы Коновалова. Азеотропы. Дробная и непрерывная перегонка. Растворимость жидкостей в жидкостях. Взаимно нерастворимые жидкости. Перегонка с водяным паром. Закон распределения Нернста. Коэффициент распределения. Принципы получения настоек, отваров. Экстракция.</p> <p>Относительное понижение давления пара, понижение температуры замерзания и повышения температуры кипения. Взаимосвязь между осмотическими свойствами растворов. Криометрия и эбулиометрия. Осмотические свойства разбавленных растворов электролитов. Криометрический, эбулиоскопический и осмометрический методы определения молярных масс, изотонического коэффициента.</p>
3.	ОПК-7		Теория растворов сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Понятие об

	ПК-10	Модуль III <b>Термодинамика растворов электролитов</b>	ионной атмосфере. Активность ионов и ее связь с концентрацией. Коэффициент активности и зависимость его величины от общей концентрации электролитов в растворе. Ионная сила раствора. Удельная и молярная электропроводности, их изменение с разведением раствора. Закон Кольрауша. Электропроводность неводных растворов. Скорость движения и подвижность ионов. Подвижность и гидратация ионов.
4.	ОПК-7 ПК-10	Модуль IV <b>Электрохимия</b>	Электродные потенциалы. Механизм возникновения. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Классификация электродов. Стандартный водородный электрод. Сереброхлоридный электрод. Концентрационные гальванические элементы. Окислительно-восстановительные потенциалы. Механизм возникновения. Окислительно-восстановительные электроды. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод, другие виды ионоселективных электродов. Потенциометрический метод измерения pH. Потенциометрическое титрование. Значение этих методов в фармацевтической практике.
5.	ОПК-7 ПК-10	Модуль V <b>Кинетика химических реакций и катализ</b>	<p>Предмет и методы химической кинетики. Реакции простые и сложные, гомогенные и гетерогенные. Скорость гомогенных реакций и методы ее измерения. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Уравнения кинетики реакций нулевого, первого и второго порядка. Период полупревращения. Методы определения порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции. Теория активных соударений. Энергия активации. Связь между скоростью реакции и энергией активации. Определение энергии активации. Ускоренные методы определения сроков годности лекарственных препаратов. Элементы теории переходного состояния.</p> <p>Сложные реакции: параллельные, последовательные, обратимые, сопряженные. Превращение лекарственного вещества в организме; константа всасывания и константа элиминации. Цепные реакции. Фотохимические реакции.</p> <p>Каталитические процессы. Гомогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Энергия активации каталитических реакций. Кислотно-основной катализ. Металлокомплексный катализ. Ферментативный катализ. Торможение химических реакций. Механизм действия ингибиторов.</p>

6.	ОПК-7 ПК-10	Модуль VI <b>Термодинамика поверхностных явлений</b>	<p>Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Краевой угол. Зависимость поверхностного натяжения от температуры. Энтальпия смачивания и коэффициент гидрофильности. Адсорбция на подвижной границе раздела. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Изотерма поверхностного натяжения. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Ориентация молекул в поверхностном слое. Определение площади, занимаемой одной молекулой ПАВ в насыщенном адсорбционном слое, и максимальной длины молекулы ПАВ. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Адсорбция на твердых адсорбентах. Факторы, влияющие на адсорбцию газов и растворенных веществ. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы Лэнгмюра и Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Эквивалентная и избирательная адсорбция сильных электролитов. Правило Панета-Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты их классификация. Применение ионитов в фармации. Классификация хроматографических методов. Применение хроматографии для получения и анализа лекарственных веществ. Гель-фильтрация.</p>
7.	ОПК-7 ПК-10	Модуль VII <b>Коллоидная химия. Дисперсные системы</b>	<p>Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.</p> <p>Броуновское движение, диффузия и осмотическое давление. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие. Ультрацентрифуга и ее применение для исследования коллоидных систем. Рассеяние и поглощение света. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем. Определение формы, размеров и мицеллярной массы коллоидных частиц. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, строение мицеллы золя, агрегат, ядро, гранула. Влияние электролитов на величину электрокинетического потенциала. Электрокинетические явления. Электрофорез. Электрофоретические методы исследования в фармации. Электроосмос. Практическое применение электроосмоса. Кинетическая и термодинамическая устойчивость коллоидных растворов. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы. Факторы устойчивости. Коагуляция</p>

			<p>медленная и быстрая. Порог коагуляции, его определение. Правила Шульце-Гарди. Чередование зон коагуляции. Коагуляция золью смесью электролитов. Коллоидная защита. Гетерокоагуляция. Пептизация. Адсорбционная теория Фрейндлиха. Теория Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека (ДЛФО).</p>
8.	ОПК-7 ПК-10	<p>Модуль VIII <b>Различные классы высокодисперсных систем</b></p>	<p>Аэрозоли. Получение аэрозолей. Молекулярно-кинетические свойства аэрозолей. Термофорез, термопреципитация, фотофорез. Электрические свойства. Разрушение аэрозолей. Применение аэрозолей в фармации. Порошки и их свойства. Слеживаемость, гранулирование и распыляемость порошков. Получение и свойства суспензий. Флокуляция. Седиментационный анализ суспензий. Эмульсин. Методы получения и свойства. Типы эмульсий. Эмульгаторы и механизм их действия. Обращение фаз эмульсии. Агрегативная устойчивость и ее нарушения. Коалесценция. Применение эмульсий и суспензий в фармации. Мицеллярные коллоидные системы. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования и методы ее определения. Солубилизация и ее значение в фармации. Мицеллярные коллоидные системы в фармации.</p> <p>Высокомолекулярные соединения и их растворы. Классификация ВМС. Структура и форма макромолекул и типы связи между ними. Кристаллическое и аморфное состояние ВМС. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояние полимеров. Набухание и растворение ВМС. Механизм, набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на величину набухания. Вязкость растворов ВМС. Методы определения молекулярной массы полимеров. Осмотические свойства растворов ВМС. Полиэлектролиты. Мембранное равновесие Доннана. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание, порог высаливания. Лиотропные ряды ионов. Коацервация простая и комплексная. Микрокоацервация, ее биологическое значение. Микрокапсулирование. Застудневание. Влияние различных факторов на скорость застудневания. Тиксотропия студней и гелей. Синерезис студней. Студни в фармации.</p>

3.2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	Модуль I <b>Основные понятия и законы термодинамики</b>	4	-	12	18	34	тестирование, собеседование, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, подготовка презентаций, выполнение индивидуального задания.
2		Модуль II <b>Термодинамика фазовых равновесий</b>	8	-	20	22	50	тестирование, собеседование, расчетно-графические работы, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, подготовка презентаций, выполнение индивидуального задания.
3		Модуль III <b>Термодинамика растворов электролитов</b>	4	-	8	8	20	тестирование, собеседование, расчетно-графические работы, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, подготовка презентаций, выполнение индивидуального задания.
4		Модуль IV <b>Электрохимия</b>	4	-	-	-	4	

5	3	Модуль IV <b>Электрохимия</b>	-	-	12	2	14	тестирование, собеседование, расчетно-графические работы, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, подготовка презентаций, выполнение индивидуального задания.
6		Модуль V <b>Кинетика химических реакций и катализ</b>	4	-	4	4	12	тестирование, собеседование, расчетно-графические работы, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, подготовка презентаций, выполнение индивидуального задания.
6		Модуль VI <b>Термодинамика поверхностных явлений</b>	4	-	12	10	26	тестирование, собеседование, расчетно-графические работы, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, подготовка презентаций, выполнение индивидуального задания.
7		Модуль VII <b>Коллоидная химия. Дисперсные системы</b>	8	-	16	16	40	тестирование, собеседование, расчетно-графические работы, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, подготовка презентаций, выполнение индивидуального задания.

8		Модуль VIII <b>Различные классы высокодисперсных систем</b>	4	-	8	4	16	тестирование, собеседование, расчетно-графические работы, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, подготовка презентаций, выполнение индивидуального задания.
		<b>ИТОГО:</b>	<b>40</b>		<b>92</b>	<b>84</b>	<b>216</b>	

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
<b>№ семестра 2</b>		
1.	Цель и задачи дисциплины, её место в системе медицинского образования, роль в фармации. Основы термодинамики.	2
2.	Термодинамические потенциалы. Термодинамика химического равновесия.	2
3.	Правило фаз Гиббса, его применение к однокомпонентным системам. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона.	2
4.	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Термический анализ. Применение физико-химического анализа для изучения твёрдых лекарственных форм.	2
5.	Закон Рауля. Криоскопия, эбулиоскопия, их использование в фармации. Идеальные и неидеальные растворы, типы диаграмм состояния.	2
6.	Фазовые равновесия в многокомпонентных системах. Закон распределения.	2
7.	Сильные и слабые электролиты. Термодинамика растворов сильных электролитов.	2
8.	Электропроводимость растворов электролитов.	2
9.	Термодинамика электродных процессов. Уравнение Нернста. Типы электрохимических цепей. Классификация электродов.	2
10.	Термодинамика гальванического элемента. Электрохимические методы анализа в фармации.	2
<b>Итого часов в семестре</b>		<b>20</b>
<b>№ семестра 3</b>		
1.	Химическая кинетика. Зависимость скорости реакций от различных факторов.	2
2.	Катализ. Ферментативный катализ.	2
3.	Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция на подвижной границе раздела фаз. Уравнение Шишковского, уравнение адсорбции Гиббса, правило Дюкло-Траубе.	2
4.	Адсорбция на неподвижной границе раздела фаз. Уравнение Фрейндлиха и Лэнгмюра. Адсорбция сильных электролитов.	2
5.	Дисперсные системы. Особенности коллоидного состояния вещества. Методы получения и очистки дисперсных систем.	2
6.	Свойства дисперсных систем.	4
7.	Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция в фармации.	2
8.	Молекулярные коллоидные системы. ВМС, особенности структуры. Свойства растворов ВМС.	2
9.	Устойчивость растворов ВМС.	2
<b>Итого часов в семестре</b>		<b>20</b>

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
<b>№ семестра 2</b>		

1	Вводное занятие: правила техники работы в хим. лаборатории. Определение исходного уровня знаний. Основные понятия и законы термодинамики	4
2	Определение теплоемкости газов	4
3	Химическое равновесие в гомогенной системе	4
4	Термический анализ	4
5	Определение молярной массы вещества криоскопическим методом	4
6	Диаграммы кипения бинарных смесей	4
7	Диаграммы растворимости двух частично смешиваемых жидкостей	4
8	Распределение 3-го компонента в системе из 2 - х несмешивающихся жидкостей	4
9	Электропроводность сильных и слабых электролитов.	4
10	Кондуктометрическое титрование	4
	<b>Итого часов в семестре</b>	<b>40</b>

### № семестра 3

1	Вводное занятие: правила техники работы в хим. лаборатории. Электрохимические методы исследования	4
2	Электрохимические методы исследования. Определение константы диссоциации слабой кислоты	4
3	Электрохимические методы исследования. Потенциометрическое титрование	4
4	Изучение скорости инверсии тростникового сахара	4
5	Определение краевого угла смачивания	4
6	Изотерма поверхностного натяжения и адсорбции ПАВ	4
7	Изучение адсорбции уксусной кислоты на активированном угле	4
8	Получение и очистка коллоидных растворов	4
9	Нефелометрия	4
10	Определение электрокинетического потенциала	4
11	Определение порога коагуляции. Коллоидная защита	4
12	Определение критической концентрации мицеллообразования ПАВ	4
13	Определение молекулярной массы полимеров вискозиметрическим методом	4
	<b>Итого часов в семестре</b>	<b>52</b>

3.2.5. Лабораторный практикум – не предусмотрен

## 3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

### 3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	3	4	5
<b>2 семестра</b>			
1	<b>Модуль I Основные понятия и законы термодинамики.</b>	подготовка к занятиям, расчетно-графическая работа, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания, подготовка презентации	18

2	<b>Модуль II Термодинамика фазовых равновесий</b>	подготовка к занятиям, расчетно-графическая работа, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания, подготовка презентации	22
3	<b>Модуль III Термодинамика растворов электролитов</b>	подготовка к занятиям, расчетно-графическая работа, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания, подготовка презентации	8
<b>Итого часов в семестре</b>			<b>48</b>
<b>3 семестр</b>			
1	<b>Модуль IV Электрохимия</b>	подготовка к занятиям, расчетно-графическая работа, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания, подготовка презентации	2
2	<b>Модуль V Кинетика химических реакций и катализ</b>	подготовка к занятиям, расчетно-графическая работа, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка презентации	4
3	<b>Модуль VI Термодинамика поверхностных явлений</b>	подготовка к занятиям, расчетно-графическая работа, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка презентации	10
4	<b>Модуль VII Коллоидная химия. Дисперсные системы</b>	подготовка к занятиям, расчетно-графическая работа, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания, подготовка презентации	16
5	<b>Модуль VIII Различные классы высокодисперсных систем</b>	подготовка к занятиям, расчетно-графическая работа, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания, подготовка презентации	4
<b>Итого часов в семестре</b>			<b>36</b>

3.3.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ – не предусмотрено

3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену

**Модуль I. Основные понятия и законы термодинамики.**

1. Основные понятия термодинамики. Системы: изолированные, закрытые и открытые. Состояние системы. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса и Гельмгольца.
2. Первое начало термодинамики. Изобарная и изохорная теплоты процесса. Выражение I закона термодинамики для изотермического и изобарного процессов.
3. Закон Гесса и его следствия.
4. Зависимость теплоты процесса от температуры, уравнение Кирхгофа.

5. Второе начало термодинамики. Энтропийная формулировка второго начала термодинамики. Изменение энтропии при изотермических процессах и изменении температуры.

6. Статистический характер второго начала термодинамики. Энтропия и ее связь с вероятностью состояния системы.

7. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Изменение энергии Гиббса в самопроизвольных процессах.

8. Уравнение изотермы химической реакции. Константа химического равновесия и способы ее выражения.

9. Уравнения изобары химической реакции. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

## **Модуль II. Термодинамика фазовых равновесий**

10. Основные понятия. Фаза. Компоненты. Число компонентов и число степеней свободы. Правило фаз Гиббса.

11. Однокомпонентные системы. Общий принцип построения диаграмм. Диаграмма состояния воды.

11. Уравнение Клаузиуса-Клайперона, его анализ.

12. Двухкомпонентные (бинарные) системы. Диаграммы плавления бинарных систем.

13. Термический анализ. Физико-химический анализ: применение для изучения твердых лекарственных форм.

14. Первый и второй законы Коновалова-Гиббса. Азеотропы и их разделение.

15. Трехкомпонентные системы. Закон распределения веществ между двумя несмешивающимися жидкостями (закон Нернста-Шилова). Коэффициент распределения.

16. Экстракция. Принципы получения лекарственных настоек, отваров.

17. Идеальные и неидеальные растворы. Понижение давления пара растворов. Закон Рауля. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.

18. Следствия из закона Рауля: понижение температуры замерзания растворов и повышение температуры кипения растворов.

19. Закон Рауля и его следствия для реальных растворов.

20. Криоскопический, эбулиоскопический и осмометрический методы определения молярных масс, изотонического коэффициента.

## **Модуль III. Термодинамика растворов электролитов**

21. Теория растворов сильных электролитов Дебая и Хюккеля.

22. Коэффициент активности и зависимость его величины от общей концентрации электролитов в растворе. Ионная сила. Правило ионной силы Льюиса.

23. Проводники второго рода. Удельная и молярная электропроводимость, их связь с разведением раствора. Предельная молярная электропроводимость. Закон Кольрауша.

## **Модуль IV. Электрохимия**

24. Понятие электрода в химии. Типы потенциалов, возникающих на межфазовой границе. Механизм их возникновения. Уравнения Нернста.

25. Классификация электродов.

26. Электроды сравнения: стандартный водородный электрод, хлорсеребряный (сереброхлоридный), каломельный.

27. Измерение электродных потенциалов. Правила составления электрохимических элементов.
28. Типы электрохимических (гальванических) элементов. Связь электродвижущей силы электрохимического элемента с  $\Delta G^0$  реакции и константой равновесия реакции.
29. Электроды определения: водородный электрод, стеклянный электрод.
30. Потенциометрический метод измерения pH. Потенциометрическое титрование. Значение этих методов в фармации.

#### **Модуль V. Кинетика химических реакций и катализ.**

31. Химическая кинетика. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции, средняя скорость, истинная скорость реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции (подтвердите примерами).
32. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действующих масс для гомогенных и гетерогенных реакций.
33. Понятие о молекулярности и порядке реакции. Методы определения порядка реакции.
34. Кинетические уравнения 0, 1 и 2-го порядков. Период полупревращения, его использование в фармакокинетики.
35. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Методы определения сроков годности лекарственных препаратов (СРС).
36. Температурный коэффициент скорости реакции, его особенности для биохимических процессов.
37. Теория активных соударений. Энергии активации. Взаимосвязь скорости реакции и энергии активации.
38. Теория переходного состояния (активированного комплекса). Уравнение Эйринга, его анализ.
39. Сложные реакции: параллельные, последовательные, сопряженные.
40. Обратимые и необратимые реакции с точки зрения кинетики.
41. Цепные реакции. Механизм цепных реакций.
42. Фотохимические реакции. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход реакции.
43. Гомогенные и гетерогенные каталитические реакции. Катализаторы: требования, предъявляемые к катализаторам. Механизм действия катализаторов.
44. Особенности каталитических реакций в организме. Уравнение Мехаллиса-Ментен, его анализ.

#### **Модуль VI. Термодинамика поверхностных явлений.**

45. Поверхностные явления. Причина их возникновения. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение.
46. Связь поверхностной энергии Гиббса и поверхностной энтальпии.
47. Методы определения поверхностного натяжения.
48. Виды поверхностных явлений: смачивание, адгезия, когезия, сорбция.
49. Роль поверхностных явлений в биологии и медицине.
50. Термодинамика многокомпонентных систем. Адсорбция на границе раздела фаз.
51. Поверхностная активность. ПАВ, ПИАВ, ПНВ. Правило Дюкло-Траубе.

52. Зависимость поверхностного натяжения раствора от концентрации. Уравнение Шишковского. Изотермы поверхностного натяжения.
53. Термодинамический анализ уравнения адсорбции Гиббса.
54. Ориентация молекул в поверхностном слое. Структура биологических мембран. Определение площади и длины молекулы ПАВ в насыщенном адсорбционном слое.
55. Значение поверхностных явлений на подвижной границе биологии и медицине.
56. Физико-химическая классификация процессов адсорбции на неподвижной (твердой поверхности). Химическая и физическая адсорбция. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция.
57. Факторы, определяющие самопроизвольность процесса адсорбции на неподвижной поверхности.
58. Факторы, влияющие на адсорбцию газов и растворенных веществ. Изотермы мономолекулярной и полимолекулярной адсорбции.
59. Особенности адсорбции растворов.
60. Медико-технические требования к сорбентам, используемым в медицине.
61. Избирательная адсорбция ионов. Правило Панета-Фаянса-Гана. Понятие о лиотропных рядах.
62. Ионообменная адсорбция, ее особенности. Иониты, их классификация. Обменная емкость (ПСОЕ, ПДОЕ). Применение ионитов в медицине.
63. Сущность методов хроматографического анализа.
64. Классификация по механизму разделения веществ: распределительная, ионообменная, молекулярноситовая.
65. Классификация по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фазы: ГАХ, ЖАХ, ГЖХ, ЖЖХ.
66. Классификация по способам проведения процесса разделения смесей.
67. Применение хроматографии для анализа лекарственных веществ.

## **Модуль VII. Коллоидная химия. Дисперсные системы.**

68. Структура дисперсных систем. Основные понятия: дисперсная фаза, дисперсная среда, степень дисперсности.
69. Классификация дисперсных систем.
70. Особенности коллоидных растворов.
71. Методы получения и очистки коллоидных растворов: электродиализ, ультрафильтрация. Принцип «Искусственная почка».
72. Особенности проявления молекулярно-кинетических свойств в коллоидных растворах.
73. Броуновское движение. Понятие о среднем сдвиге частицы. Уравнение Эйнштейна.
74. Диффузия. Понятие о скорости диффузии, градиенте концентрации, Коэффициент диффузии, его физический смысл. Первый и второй законы Фика.
75. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Понятие о частичной концентрации коллоидных растворов.
76. Седиментация. Константа седиментации. Диффузионно-седиментационное равновесие.
77. Гипсометрический закон Лапласа.
78. Виды седиментационной устойчивости (КСУ, ТСУ); факторы, их обуславливающие.
79. Седиментационный анализ. Ультрацентрифугирование.

80. Основные оптические свойства растворов: отражение света, рассеивание света, поглощение (адсорбция) света.
81. Рассеивание света коллоидными частицами (конус Фарадея-Тиндаля). Уравнение Рэлея и его связь с размерами частиц, частичной концентрацией и длиной волны падающего света.
82. Оптические методы определения концентрации размеров коллоидных частиц: нефелометрия, ультрамикроскопия, электронная микроскопия.
83. Поглощение (адсорбция) света. Закон Ламберта-Бееера.
84. Строение коллоидных частиц. Электрокинетические явления.
85. Электрокинетические явления I и II рода. Строение двойного электрического слоя (ДЭС). Электростатический ( $E$ ,  $\epsilon$ -потенциал) и электрокинетический ( $\zeta$ -потенциал) потенциалы.
86. Мицеллярная теория строения частиц лиофобных золь: агрегат, ядро, гранула, мицелла.
87. Заряд коллоидной частицы. Электрокинетический потенциал и его связь с устойчивостью коллоидной системы. Критический  $\zeta$ -потенциал. Влияние электролитов на величину электрокинетического потенциала. Явление перезарядки частиц золя.
88. Электрофорез. Электрофоретическая скорость, электрофоретическая подвижность. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского.
89. Электроосмос. Электроосмотический метод измерения электрокинетического потенциала.
90. Практическое применение электрофореза и электроосмоса в медицине и фармации.
91. Виды устойчивости дисперсных систем: агрегативная. Основные факторы агрегативной устойчивости.
92. Коагуляция; стадии коагуляции (скрытая и явная). Факторы, влияющие на коагуляцию: концентрация золя, неэлектролиты, электролиты. Порог коагуляции.
93. Основные правила электролитной коагуляции: правило Шульца-Гарди и Дерягина-Ландау. Влияние степени сольватации (гидратации) и поляризуемости коагулирующих ионов: лиотропные ряды. Влияние ионов- партнеров на коагуляцию.
94. Особые случаи коагуляции: коагуляция золь смесью электролитов (аддитивность действия, антагонизм действия и синергизм действия), «коллоидный иммунитет», чередование зон коагуляции. Гетерокоагуляция (на примере взаимной коагуляции коллоидов).
95. Коллоидная защита, количественная характеристика защитного действия ВМС. Сенсибилизация коллоидов. Пептизация: адсорбционная и диссолюционная.
96. Коагуляция быстрая и медленная. Кинетика быстрой коагуляции; уравнение М. Смолуховского.
97. Представления об адсорбционной теории коагуляции Фрейндлиха и теории коагуляции ДЛФО.

### **Модуль VIII. Различные классы высокодисперсных систем.**

98. Аэрозоли. Методы получения аэрозолей. Молекулярно-кинетические и электрические свойства аэрозолей. Факторы, определяющие агрегативную устойчивость аэрозолей. Применение аэрозолей в медицине.
99. Порошки и их свойства: слеживаемость, гранулирование и распыляемость. Применение порошков в фармации.
100. Суспензии. Методы получения. Факторы, влияющие на устойчивость суспензий. Седиментационный анализ суспензий.

101. Эмульсии. Классификация эмульсий. Методы определения типа эмульсий.
102. Устойчивость эмульсий и ее нарушение. Коалесценция. Эмульгаторы и механизм их действия.
103. Обращение фаз эмульсий. Применение эмульсий в фармации.
104. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), методы ее определения.
105. Биологически - важные коллоидные ПАВ. Липосомы.
106. Солюбилизация и ее значение в фармации.
107. Высокомолекулярные соединения, особенности структуры. Классификация ВМС.
108. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка полиамфолитов, методы ее определения.
109. Механизм набухания. Влияние различных факторов на степень набухания.
110. Термодинамика процесса набухания и растворения ВМС.
111. Вязкость растворов ВМС: отклонение свойств растворов ВМС от законов Ньютона и Пуазейля. Причины аномальной вязкости растворов полимеров.
112. Удельная, приведенная и характеристическая вязкости. Уравнение Штаудингера.
113. Визкозиметрический метод определения молекулярной массы полимера.
114. Осмотические свойства растворов ВМС: отклонение от закона Вант-Гоффа. Уравнение Галлера. Определение молярной массы полимерных неэлектролитов.
116. Осмотическое давление растворов полиэлектролитов. Мембранное равновесие Доннана.
117. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Зависимость порогов высаливания полиамфолитов от рН среды.
118. Коацервация простая и комплексная. Микрокоацервация. Биологическое значение коацервации.
119. Застудневание. Влияние различных факторов на скорость застудневания.
120. Тиксотропия студней и гелей. Синерезис студней. Применение студней в фармации.

### 3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля <sup>1</sup>	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	2	Текущий  Промежуточный (по модулю 1)	Модуль 1: Основные понятия и законы термодинамики	Собеседование Решение ситуационных задач Тестирование Отчет по лабораторной работе Выполнение	15  5	5  15

				индивидуальног о задания Презентация		
2.	2	Текущий  Промежуточны й (по модулю 2)	Модуль 2: Термодинамика фазовых равновесий	Тестирование Собеседование Решение ситуационных задач Отчет по лабораторной работе Расчетно- графические работы Отчет по лабораторной работе Выполнение индивидуальног о задания Презентация	10  4	4  15
3.	2	Текущий  Промежуточны й (по модулю 3)	Модуль 3: Термодинамика растворов электролитов	Тестирование Собеседование Решение ситуационных задач Отчет по лабораторной работе Расчетно- графические работы Отчет по лабораторной работе Выполнение индивидуальног о задания Презентация	10  3	4  15
4.	2	Текущий  Промежуточны	Модуль 4. Электрохимия	Тестирование Собеседование Решение ситуационных задач Отчет по	10	4

		й (по модулю 4)		лабораторной работе Расчетно-графические работы Отчет по лабораторной работе Выполнение индивидуального задания Презентация	5	15
5.	3	Текущий  Промежуточный (по модулю 5)	Модуль 5. Кинетика химических реакций и катализ.	Тестирование Собеседование Решение ситуационных задач Отчет по лабораторной работе Расчетно-графические работы Отчет по лабораторной работе Выполнение индивидуального задания Презентация	10  5	5  15
6.	3	Текущий  Промежуточный (по модулю 6)	Модуль 6. Термодинамика поверхностных явлений.	Тестирование Собеседование Решение ситуационных задач Отчет по лабораторной работе Расчетно-графические работы Отчет по лабораторной работе Выполнение	10  5	5  15

				индивидуальног о задания Презентация		
7.	3	Текущий  Промежуточны й (по модулю 7)	Модуль 7. Коллоидная химия. Дисперсные системы.	Тестирование Собеседование Решение ситуационных задач Отчет по лабораторной работе Расчетно- графические работы Отчет по лабораторной работе Выполнение индивидуальног о задания Презентация	10  5	4  15
8.	3	Текущий  Промежуточны й (по модулю 8)	Модуль 8. Различные классы высокодисперсны х систем.	Тестирование Собеседование Решение ситуационных задач Отчет по лабораторной работе Расчетно- графические работы Отчет по лабораторной работе Выполнение индивидуальног о задания Презентация	10  5	4  15

#### 3.4.2.Примеры оценочных средств:

для текущего контроля (ТК)	Охлаждение эвтектической смеси идет по линии а) ликвидуса; б) солидуса; в) по обеим линиям
----------------------------	---

	<p>Температурный коэффициент реакции равен 3. Скорость реакции при увеличении температуры на 30°C возрастает в</p> <p>а) 1,05 раз б) 9 раз в) 27 раз</p> <p>Уравнение реакции получения коллоидного раствора конденсационным методом</p> <p>а) <math>2\text{AlCl}_{3(\text{в})} + 3\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(\text{в})} + 6\text{HCl}_{(\text{г})}</math> б) <math>\text{Al}(\text{OH})_{3(\text{т})} + \text{NaOH}_{(\text{в})} \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]_{(\text{в})}</math> в) <math>\text{AlCl}_{3(\text{в})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_{3(\text{т})} + 3\text{HCl}_{(\text{в})}</math></p>
для промежуточного контроля (ПК)	<p>ЭДС э/х цепи, составленной из водородного и насыщенного хлорсеребряного электродов при T = 298 К, равна 0,632 В. Рассчитайте pH крови (норма - pH = 7,4)</p>
	<p>Минеральные воды Железноводска содержат повышенное количество радионуклида радона-222. Оцените, какая часть радионуклида <math>^{222}\text{Rn}</math> останется в организме через месяц после его поступления. <math>\tau(^{222}\text{Rn})=3,824</math> сут</p>
	<p>К 5 мл золя <math>\text{Fe}(\text{OH})_3</math> для начала коагуляции необходимо добавить 4 мл <math>\text{KCl}</math> с <math>C(\text{KCl}) = 3</math> моль/л, 0,5 мл <math>\text{K}_2\text{SO}_4</math> с <math>C(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,01</math> моль/л или 3,9 мл <math>\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]</math> с <math>C(\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]) = 0,0005</math> моль/л. Находятся ли эти данные в соответствии с правилом Шульце-Гарди?</p>

### 3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.5.1. Основная литература

п/№	Наименование, тип ресурса <sup>1</sup>	Автор(ы) /редактор <sup>2</sup>	Выходные данные, электронный адрес <sup>3</sup>	Кол-во экз.	
				В БИЦ <sup>4</sup>	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Физическая и коллоидная химия:учебник (электронный ресурс)	Беляев А. П., Кучук В. И.; под ред. А. П. Беляева.	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2014. URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>	Неогр.д.	
2	Физическая химия: учебник (электронный ресурс)	Харитонов Ю.Я.	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2013. URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>	Неогр.д.	
3	Коллоидная	Ершов Ю.А.	М.:ГЭОТАР-Медиа,2014	60	

	химия. Физическая химия дисперсных систем: учебник				
4	Физическая и коллоидная химия. Задачник.: учеб.пособие для вузов	Беляев А.П., Чухно А.С., Бахолдина Л.А., Гришин В.В.; под ред. Беляева А.П.	М.:ГЭОТАР-Медиа,2014	70	

### 3.5.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес <sup>3</sup>	Кол-во экз. (доступов)	
				В БИЦ <sup>4</sup>	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Физическая и коллоидная химия: учебник для медицинских вузов (с задачами и решениями) (электронный ресурс)	Мушкамбаров Н.Н.	М.: ФЛИНТА, 2015. - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>	Неогр.д.	
2	Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов: учеб.пособие (электронный ресурс)	Беляев А. П.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>	Неогр.д	

### 3.5.3 Интернет-ресурсы.

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://studmedlib.ru>
2. Электронная библиотечная система «Букап» <http://books-up.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru/>
4. Электронная библиотека авторов ТГМУ в Электронной библиотечной системе «Руконт»<http://lib.rucont.ru/collections/89>
5. Электронно-библиотечная система elibrary (подписка) <http://elibrary.ru/>
6. Medline with Full Text <http://web.b.ebscohost.com/>

7. БД Scopus <https://www.scopus.com>
8. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) – полнотекстовая база данных ЦНМБ <http://www.femb.ru/feml/>
9. Cyberleninka <https://cyberleninka.ru/>
10. ГИС «Национальная электронная библиотека» НЭБ <https://rusneb.ru/>
11. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

### 3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

При изучении дисциплины используются специализированная лаборатория по химии, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, наборы мультимедийных наглядных пособий по различным разделам дисциплины, видеофильмы по темам «Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории», «Дисперсные системы».

Наборы ситуационных задач, тестовых заданий по изучаемым темам. Обучающая программа «Measure».

Оборудование (ед.)	Номер модуль
1	2
ПК (1-шт)	2
Обучающая программа (эксперимент) «Measure» (1-шт).	1-4, 8
Установка для определения температур кипения бинарных смесей (1-шт).	2
Установка для определения температур плавления бинарных систем (1-шт).	2
Установка для определения температуры замерзания растворов -(1-шт).	2
Установка для определения растворимости двух частично смешиваемых жидкостей (1-шт).	2
Установка для определения электропроводности растворов (1-шт)	3
Установка для кондуктометрического титрования (1-шт).	3
Установка для потенциометрического титрования (2-шт)	4
Мешалка магнитная MS-01 на 4-гнезда (1-шт)	2-4, 6, 8
Установка для определения краевого угла смачивания (1-шт)	6
Установка для определения поверхностного натяжения растворов ПАВ (1-шт).	6
Поляриметр полутеневого СМ-1 (1-шт).	5
Термостат (1-шт).	2, 5
Установка для электроосмоса(1-шт).	7
Весы электронные BL-220H -1 (1-шт).	1-8
Весы электронные ACCULAB -1 (1-шт)	1-8
Автоматическая бюретка (2 шт)	1, 4
Спектрофотометр ShimadzuUV-mini-1240 – 1 (1-шт).	2, 7
Спектрофотометр S 800 diodeArray(1-шт).	2, 7
pH-метр	4
Набор химической посуды	1-8

### 3.7 Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем.

Kaspersky Endpoint Security, ABBYY FineReader, Microsoft Windows 10, обучающая программа «Measure».

### 3.8. Образовательные технологии - нет

### 3.9. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Биологическая химия	+				+	+	+	+
2	Аналитическая химия		+	+	+				
3	Органическая химия		+						+
4	Фармацевтическая технология	+	+		+	+	+	+	+
5	Фармакология					+	+		
6	Фармацевтическая химия			+	+			+	+

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (132 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (84 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по дисциплине Физическая и коллоидная химия.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием неимитационных технологий, тестирования, подготовки презентаций.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к формированию и развитию профессиональных навыков обучающегося и включает расчетно-графические работы, подготовку презентаций, подготовку к текущему и промежуточному контролю, отчеты по лабораторным работам, подготовку к занятиям и выполнение индивидуального задания.

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Физическая и коллоидная химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета.

По каждому разделу учебной дисциплины (модуля) разработаны методические указания для студентов «Модуль 1. Основные понятия и законы термодинамики», «Модуль 2. Термодинамика фазовых равновесий», «Модуль 3. Термодинамика растворов электролитов», «Модуль 4. Электрохимия», «Модуль 5. Кинетика химических реакций и катализ», «Модуль 6. Термодинамика поверхностных явлений», «Модуль 7. Коллоидная химия. Дисперсные системы», «Модуль 8. Различные классы высокодисперсных систем» и

методические рекомендации для преподавателей «Модуль 1. Основные понятия и законы термодинамики», «Модуль 2. Термодинамика фазовых равновесий», «Модуль 3. Термодинамика растворов электролитов», «Модуль 4. Электрохимия», «Модуль 5. Кинетика химических реакций и катализ», «Модуль 6. Термодинамика поверхностных явлений», «Модуль 7. Коллоидная химия. Дисперсные системы», «Модуль 8. Различные классы высокодисперсных систем».

При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно проводят эксперимент, оформляют результаты эксперимента (расчеты, графики) и представляют их в виде отчета.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины (модуля) способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта (02.006 Провизор).

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, оценке работы с лабораторным оборудованием, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тестового контроля, контрольных вопросов при собеседовании.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

## **5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

### **5.1.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

### **5.1.2. Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.1.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

5.1.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.

---