**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Медицинский факультет**

**Кафедра естественнонаучных дисциплин**

**“Утверждено” “Согласовано”**

**декан мед. факультета председатель УМС МФ**

**к.м.н., доцент Исмаилов А. А. ст. преп. Турсунбаева А.Т.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

***по дисциплине:* Х**имия **(Модуль “От молекулы к клетке”)**

для студентов, обучающихся по направлению:

***560001 «Лечебное дело»***

*(шифр и наименование направления)*

Сетка часов по учебному плану:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование дисциплины*** | ***Всего*** | ***Ауд. занят.*** | ***Ауд. занятия*** | | | ***СРС*** | | ***Отчетность*** | |
| ***Лек.*** | ***ЛПЗ*** | | ***1 сем*** | ***1 сем*** |
| «Химия» | 120 ч  (4 кр) | 60 ч  (2 кр) | 24 ч | 36 ч | 60 ч | | РК | | экзамен |
| 1 - семестр | 120 ч | 60 ч | 24 ч | 36 ч | 60 ч | | РК | | экзамен |

***Р****абочая программа разработана на основе государственного образовательного стандарта, ООП*

**Рассмотрено и обсуждено на заседании кафедры протокол № \_\_**

**от «\_\_\_\_» 2021г.**

**Зав. кафедрой, профессор: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ж.К. Камалов**

***Составители:*** *д.х.н., проф. Камалов Ж.К.*

*к.х.н., доцент Туленбаева М.А.*

*к.х.н., доцент Ажибаева З.С.*

*к.х.н., доцент Омурзакова Г.Г.*

*старший преподаватель Манасов Н.А.*

**Ош - 2021**

**Пояснительная записка (Аннотация)**

Такие физико-химические явления как: растворение, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, застудневание, набухание и целый ряд других лежат в основе жизнедеятельности человека. Знание сущности их позволяет глубже анализировать многие физиологические (движение, перемещение, саморегуляция, движение жидких тканей, всасывание) и патологические (воспаление, ацидоз, алкалоз, образование камней) явления, имеющие место в живом организме.

С другой стороны физико-химические методы применяются в исследовательской и лабораторной работе врачей-лаборантов и клиницистов, исследование биологических жидкостей (кровь, плазма, сыворотки, моча, слюна и т.д.) физико-химическими методами дает во многих случаях важные для суждения относительно процессов, протекающих в живом организме и в установлении, познании болезней.

Таким образом, курс химии - бионеорганической и биофизической химии отличается от ранее преподававшихся курсов химии более определенной медико-биологической профориентацией. Эта профориентация выражается:

* в более тщательном отборе и интеграции именно того учебного материала по общей, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, которые особенно необходимы для подготовки врача широкого профиля.
* более тесной увязке этого материала с содержанием обучения теоретических и клинических кафедрах медицинских вузов.
* более широко практиковать разъяснение физико-химической сущности и механизмы на молекулярном уровне именно тех явлений, с которыми приходится встречаться в медицинской практике.

Для формирования врача широкого профиля требуется знания квантово-механической теории строения атомов и молекул, химическую связь и положения соответствующих элементов в ПСЭ Д.И.Менделеева. Эти разделы служат теоретической основой для снимания многих вопросов биологии, физиологии, токсикологии, гигиены и санитарии и многих других клинических дисциплин.

Знание теории комплексных соединений, их строения и свойства является отправным пунктом для рассмотрения особенности строения и связанных с этим свойством многих физиологически активных комплексных соединений металлов (металлоферменты и металлопротеиды и т.д.)

Требование к знанию химии биогенных элементов составляет основу бионеорганической химии. Особенно важное значение элементарного состава живых тканей, физиологическая норма биологическую роль (биогенность) элементов в организме, медицинское применение элементов и их соединений.

По биофизической химии задача освоить основы современного учения о растворах, поскольку, процессы растворения играют совершенно исключительную роль в жизнедеятельности живых организмов. В форме растворов в организм вводится большинство лекарственных препаратов.

Иметь ясное представление о законах, управляющих такими процессами, как диффузия, кристаллизация, высаливание, застудневание, коацервация и о теоретических обобщениях позволяющих прогнозировать рассчитывать растворимость, плотность и вязкость растворов.

Освоить законы, которые являются основой для количественного рассмотра вопросов растворения газов в крови в процессе дыхания и.т.д. иметь сведения о коллигативных свойствах растворов. Знать законы, лежащие в основе осмоса и диализа, без которых немыслимо понимание таких явлений: как перенос вещества через биологическую мембрану, ионообмен, мембранное равновесие, гемолиз, плазмолиз и понятие гипертонической, изотонической, гипертонической растворах.

А также важное значение имеет для врача освоение специфических особенностей кинетики биохимических реакций, лежащие в основе функциональной деятельности органов и тканей в норме и в патологических процессах. Основные положения теории возникновения электродных и окислительно-восстановительных потенциалов необходимы для понимания механизма возникновения биоэлектрических потенциалов.

**1. Цели освоения дисциплины «Химия»**

Формирование у студентов системных знаний о физико-химической сущности и механизмах процессов, происходящих в организме человека, закономерностях химического поведения основных биологически важных биополимеров, во взаимосвязи с их строением, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме на молекулярном уровне.

**Задачи изучения дисциплины**: Задачей курса является подготовка врачей в высших учебных заведениях не только квалифицированных специалистов, но специалистов, глубоко владеющих закономерностями общественного развития, осмысленно решающих практические задачи здравоохранения.

* формирование у студентов представлений о физико-химических аспектах как о важнейших биохимических процессах и различных видах гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов;
* изучение студентами свойств веществ неорганической природы; свойств растворов, различных видов равновесий химических реакций и процессов жизнедеятельности; механизмов действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза;
* изучение студентами закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов; роли биогенных элементов и их соединений в живых системах; физико-химических основ поверхностных явлений и факторов, влияющих на свободную поверхностную энергию; особенностей адсорбции на различных границах разделов фаз; особенностей физхимии дисперсных систем и растворов биополимеров и ознакомление студентов с принципами организации и работы химической лаборатории;

**2. Результаты обучения и компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины «Химия»**

**В ходе освоения дисциплины студент достигнет следующих результатов обучения и будет:**

**Знать и понимать:**

* Количественную характеристику растворов (массовая доля, молярная  
  концентрация, молярная концентрация эквивалента, моляльная концентрация, молярная доля, титр, осмолярность, осмоляльность) и способы приготовления растворов.
* Свойства: а)воды, как уникального биорастворителя; б) растворов электролитов и неэлектролитов, как основы для изучения электролитного и кислотно-основного баланса организма;
* Основные типы химических процессов и равновесий в организме, термодинамические и кинетические закономерности, характер их протекания в организме человека.
* Механизм действия буферных систем организма, их роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза:
* Химизм формирования костной и зубной тканей, конкрементов; усло­вия образования и растворения осадков.
* Основы химии биогенных элементов, их роль в жизнедеятельности ор­ганизма; основы химии гемоглобина как комплексного хелатного макроциклического соединения, участвующего в газообмене организма с окружающей средой и поддержании кислотно-основного баланса.

**Уметь:**

* Устанавливать причинно-следственные и межпредметные связи при объяснении химических процессов, протекающих в живом организме.
* Использовать математический аппарат предмета для решения типовых и нестандартных задач, характеризующих вещества и процессы, растворы; выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач.
* Обобщать, интерпретировать результаты по заданным или отбираемым критериям, результаты эксперимента.
* Прогнозировать результаты химических процессов, результаты эксперимента, опираясь на теоретические положения.
* Наблюдать и формулировать выводы из наблюдений и результатов опыта, расчета.
* Оформлять протоколы учебно-исследовательских работ; представлять результаты экспериментальной работы в виде таблиц, графиков.
* Классифицировать, систематизировать, дифференцировать химические факты, явления, объекты, системы, методы.
* Производить элементарные физико-химические измерения, характери­зующие изучаемые свойства растворов, в том числе моделирующих внутренние среды организма.
* Готовить растворы методом разбавления.

**Владеть:**

* Навыками работы с учебной, научной и справочной литерату­рой, вести поиск источников информации и делать обобщающие выводы.
* 2.Навыками соблюдения элементарных правил техники безопасности и работы в химических лабораториях, с лабораторной посудой.

В результате изучения дисциплины «Химия» студент достигнет следующих **результатов обучения****(РОд),**соответствующи*х* ожидаемым ***результатам освоения образовательной программы (РОоп) и заданным для дисциплины компетенциям:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код РОоп**  **и его**  **формулировка** | **Код компетенции ООП и его**  **формулировка** | **Код РО дисциплины (РОд)**  **и его формулировка** |
| **РО-1:**  *способен использовать базовые знания гуманитарных, естественнонаучных, экономических дисциплин в профессиональной работе.* | **ОК-1:** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.* | ***Знает и понимает -*** *сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов неорганических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме;*  ***-****объяснит характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям (ОК-1.* |
| ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача.* | Умеет *выявлять химическую сущность проблем и использовать, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача..* |
| ***РО-11*** *- Умеет анализировать научную литературу и официальные статические обзоры, участвует в решении научно- исследовательских задач по разработке новых методов и технологий в области медицины.* | ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников.* | -*Владеет навыками работы с учебной, научной и справочной литерату­рой, вести поиск источников информации и делать обобщающие выводы;*  *- способен использовать химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных в ходе профессиональной деятельности врача.*  . |

**Примечание: *ООП*** *- основная образовательная программа;* ***РО*** *– результаты обучения,* ***РОд –*** *результаты обучения дисциплины;* ***ОК*** *–**общенаучные компетенции;* ***ИК –*** *инструментальные компетенции;* ***СЛК*** *- социально-личностные и общекультурные компетенции.*

**3. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла профессиональных дисциплин (БЗ), обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку специальностей «Лечебное дело» (Б2). Изучение данной дисциплины базируется на школьный курс предметов, таких как «Неорганическая химия», «Общая химия», «Физика» и «Биология».

**4. Карта компетенций дисциплины «Химия» в разрезе тем (разделов)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов дисциплины и тем** | **Компетенции** | | | |
| **ОК -1** | **ИК-4** | **СЛК-2** | **∑ общее кол- во комп- ций** |
| 1 | Введение. Химия и медицина.  Квантово – механическая теория строения атомов. Химическая связь и строение молекул | + | + | + | 3 |
| 2 | Элементы химической термодинамики и биоэнергет. | + | + | + | 3 |
| 3 | Учение о растворах. Коллигатив. свойства растворов | + | + | + | 3 |
| 4 | Кислотно-основное состояние организма. Буферные системы | + | + | + | 3 |
| 5 | Скорость химической реакции и химическое равновесие. Катализ | + | + | + | 3 |
| 6 | Протолитическая теория кислот и оснований. | + | + | + | 3 |
| 7 | Основы оксидиметрического анализа | + | + | + | 3 |
| 8 | Гетерогенное равновесие. Метод осаждения. | + | + | + | 3 |
| 9 | Комплексные соединения | + | + | + | 3 |
| 10 | Биогенные s-, p- элементы. | + | + | + | 3 |
| 11 | Комплексообразующая способность d- элементов | + | + | + | 3 |
| 12 | Растворы высокомолекулярных соединений. | + | + | + | 3 |
| 13 | Физико-химия поверхностных явлений. | + | + | + | 3 |
| 14 | Дисперсные системы. | + | + | + | 3 |
| 15 | Молекулярно – кинетические свойства дисперсных систем. | + | + | + | 3 |
| 16 | Электрокинетические свойства коллоидных растворов. | + | + | + | 3 |
| 17 | Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов. | + | + | + | 3 |
| 18 | Микрогетерогенные системы | + | + | + | 3 |
|  | ***Итого:*** | **18** | **18** | **18** | **54** |

**5. Технологическая карта дисциплины «Химия»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Модули** | **Всего** | | | **Лекции** | | **ЛПЗ** | | | **СРС** | | **РК** | **ИК** | **Баллы** |
| **Ауд.**  **зан.** | | **СРС** | **час** | **баллы** | **час** | **баллы** | | **час** | **баллы** |
| **I** | **34** | **34** | | **14** | **5** | **20** | | **10** | **34** | **5** | **10б** |  | **30б** |
| **II** | **26** | **26** | | **10** | **5** | **16** | | **10** | **26** | **5** | **10б** |  | **30б** |
| **ИК** |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  | **40б** | **40б** |
| **Всего:** | **60ч** | **60ч** | | **24ч** | **10б** | **36ч** | | **20б** | **60ч** | **10б** | **20б** | **40б** | **100б** |
| **120ч** | | |

**6. Карта накопления баллов по дисциплине «Химия»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Модуль 1 (30 б)** | | | | | | | | | | | | | **РК1** |
| **Темы** | **ТК -1 (11,0б)** | | | | | | **Темы** | **ТК (9б)** | | | | | |
| **Лек** | | **ЛПЗ** | | **СРС** | | **Лек** | | **ЛПЗ** | | **СРС** | |
|  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** |  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **10б** |
| **Тема 1** | **-** | **-** | **2** | **1,25б** | **4** | **0,5** | **Тема 6** | **2** | **0,7б** | **2** | **1,25 б** | **4** | **0,6** |
| **Тема 2** | **2** | **0,8б** | **2** | **1,25б** | **4** | **0,5** | **Тема 7** | **2** | **0,7б** | **2** | **1,25б** | **4** | **0,6** |
| **Тема 3** | **2** | **0,7б** | **2** | **1,0б** | **4** | **0,5** | **Тема 8** | **-** | **-** | **2** | **1,0 б** | **3** | **0,6** |
| **Тема 4** | **2** | **0,7б** | **2** | **1,0б** | **4** | **0,5** | **Тема 9** | **2** | **0,7б** | **2** | **1,0 б** | **3** | **0,7** |
| **Тема 5** | **2** | **0,7б** | **2** | **1,0б** | **4** | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего:** | **8ч** | **2,9б** | **12ч** | **5,5б** | **20ч** | **2,5б** |  | **6ч** | **2,1б** | **8ч** | **4,5б** | **14ч** | **2,5б** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Модуль 2 (30 б)** | | | | | | | | | | | | | **РК2** | **ИК** |
| **Темы** | **ТК -1 ( 10,5б)** | | | | | | **Темы** | **ТК (9,5 б)** | | | | | |
| **Лек** | | **ЛПЗ** | | **СРС** | | **Лек** | | **ЛПЗ** | | **СРС** | |
|  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** |  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **10б** | **40б** |
| **Тема 10** | **-** | **-** | **2** | **1б** | **3** | **0,5** | **Тема 15** | **-** | **-** | **2** | **1,25б** | **3** | **0,6** |
| **Тема 11** | **-** | **-** | **2** | **1б** | **3** | **0,5** | **Тема 16** | **2** | **1 б** | **2** | **1,25б** | **3** | **0,6** |
| **Тема12** | **2** | **1** | **2** | **1б** | **2** | **0,5** | **Тема 17** | **2** | **1 б** | **2** | **1,25б** | **3** | **0,6** |
| **Тема 13** | **2** | **1** | **2** | **1б** | **3** | **0,5** | **Тема 18** | **-** | **-** | **2** | **1, 25б** | **3** | **0,7** |
| **Тема 14** | **2** | **1** | **2** | **1 б** | **3** | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего:** | **6ч** | **3,0б** | **10ч** | **5,0б** | **14ч** | **2,5б** |  | **4ч** | **2,0б** | **8ч** | **5,0б** | **12ч** | **2,5б** |

**7. Тематический план распределения часов по видам занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов дисциплины и тем** | **Аудитор.**  **занятия** | | | **СРС** | **Образтехн** | | | **Оцен- ные средства** |
| Всего | Лк | ЛПЗ |
| **I семестр** | | | | | | | | | |
| **Модуль 1** | | | | | | | | | |
| 1 | Введение. Квантово – механ. теория стр. атомов. Химическая связь. | 6 |  | 2 | 4 | МШ, Пр, ПС,МГ | | Т, Д,СБ  КР. | |
| 2 | Элементы химической термодинамики и биоэнергет. | 8 | 2 | 2 | 4 | ПЛ, МШ, Пр, Д, ПС | | СБ,КИ,Т | |
| 3 | Учение о растворах. Коллигатив. свойства растворов | 8 | 2 | 2 | 4 | МШ, Пр,ПЛ,МГ | | КИ,Т,Р,  СБ | |
| 4 | Кислотно- основное состояние организма. Буферные системы | 8 | 2 | 2 | 4 | ЛВЗ, ПЛ, Пр,ПС | | КИ, Т,ЛР | |
| 5 | Основы кинетики химических реакций и химического равновесия. Катализ. | 8 | 2 | 2 | 4 | ЛВЗ, Пр,ПЛ, МГ,ПС | | Т,КИ,  СБ, Р | |
| 6 | Протолитическая теория кислот и оснований. | 8 | 2 | 2 | 4 | МШ, МГ, Пр,ПЛ | | Пр, КЗ, Р,ЛР | |
| 7 | ОВР. Основы оксидиметрического анализа | 8 | 2 | 2 | 4 | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | | СБ,ЛР,Т,Р | |
| 8 | Гетерогенное равновесие. Метод осаждения. | 5 |  | 2 | 3 | МШ,МГ Пр,ПС | | СБ,ЛР,Т,Р | |
| 9 | Комплексные соединения | 7 | 2 | 2 | 3 | ЛВЗ,Пр,  ПЛ,МГ | | Т,КИ,  СБ, Р | |
|  | ***Итого: модуль 1*** | **66ч** | **14 ч** | **18ч** | **34** |  | | | |
| **Модуль 2** | | | | | | | | | |
| 10 | Биогенные s-, p- элементы. | 5 |  | 2 | 3 | | МШ, МГ, Пр,ПС | СБ, Пр, Р,ЛР | |
| 11 | Комплексообразующая способность d –элементов | 5 |  | 2 | 3 | | МШ, МГ, Пр,ПС | СБ, Пр, Р,ЛР | |
| 12 | Растворы высокомолекулярных соединений. | 6 | 2 | 2 | 2 | | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | Пр, КЗ, Р,ЛР | |
| 13 | Физико– химия поверхностных явлений. | 7 | 2 | 2 | 3 | | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ, Пр, Р,ЛР | |
| 14 | Дисперсные системы. | 7 | 2 | 2 | 3 | | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ,ЛР,Т,Р | |
| 15 | Молекулярно – кинетические свойства дисперсных систем. | 5 |  | 2 | 3 | | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ,ЛР,Т,Р | |
| 16 | Электрокинетические свойства коллоидных растворов. | 7 | 2 | 2 | 3 | | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ, Пр, Р,ЛР | |
| 17 | Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов. | 7 | 2 | 2 | 3 | | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ, ЛР,Т,Р | |
| 18 | Микрогетерогенные системы | 5 |  | 2 | 3 | | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ, ЛР,Т,Р | |
|  | ***Итого модуль 2*** | **54ч** | **10ч** | **18ч** | **26ч** | |  |  | |
|  | **Всего:** | **120 ч** | **24ч** | **36ч** | **60ч** | |  |  | |

**Примечание:** МШ- мозговой штурм, Пр- презентация, ПЛ- проблемная лекция, Т- тестирование, ЛВЗ- лабораторные визуальные задачи, Р- реферат, доклад, СБ- собеседование, ЛР- лабораторные работы

**Тематический план распределения часов лекционных и лабораторно-практических занятий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование темы лекционных занятий** | **Часы** |
| **I семестр** | |  |
| **Модуль 1** | |  |
| 1 | Введение. Химия и медицина. | 1 |
| 2 | Элементы химической термодинамики и биоэнергетики. Закон Гесса | 1 |
| 3 | Учение о растворах электролитов. Растворимость газов в крови. | 1 |
| 4 | Коллигативные свойства растворов. Осмос и осмотическия явления организма | 1 |
| 5 | Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотно- основное состояние организма. | 1 |
| 6 | Буферные системы. Буферные системы организма. | 1 |
| 7 | Основы химической кинетики. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. | 1 |
| 8 | Химическое равновесия и их смещение. Катализ. | 1 |
| 9 | Протолитическая теория кислот и оснований. | 1 |
| 10 | Гидролиз солей и АТФ. Количественный анализ. Метод нейтрализации | 1 |
| 11 | Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). | 1 |
| 12 | Основы оксидиметрического анализа. Перманганотометрия. Иодометрия | 1 |
| 13 | Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. | 1 |
| 14 | Биокомплексы организма. | 1 |
|  | ***Итого модуль 1*** | **14ч** |
|  | **Модуль 2** |  |
| 15 | Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). | 1 |
| 16 | Свойства растворов ВМС. Коллоидная защита | 1 |
| 17 | Физико– химия поверхностных явлений. | 1 |
| 18 | Поверхностное натяжение. Виды сорбции. | 1 |
| 19 | Физико– химия дисперсных систем. | 1 |
| 20 | Молекулярно-кинетические свойства коллоидных расворов | 1 |
| 21 | Электрокинетические свойства коллоидно- дисперсных систем. | 1 |
| 22 | Электрокинетические явления | 1 |
| 23 | Устойчивость коллоидных растворов. | 1 |
| 24 | Коагуляция. Коллоидная защита. | 1 |
|  | ***Итого модуль 2:*** | **10ч** |
|  | **Всего:** | **24ч** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование темы лабораторно-практический занятий** | **Часы** |
| **I семестр** | |  |
| **Модуль 1** | |  |
| 1 | Химия и медицина. Химическая лаборатория и ее оснащение, техника безопасности в лаборатории. | 1 |
| 2 | Квантово-механическое строение атома. Химическая связь и ее виды. | 1 |
| 3 | Элементы химической термодинамики и биоэнергетики. 1 и 2-й законы термодинамики. Закон Гесса | 1 |
| 4 | Определение теплоты растворения соли и нейтрализации. | 1 |
| 5 | Общее понятие о растворах электролитов. Коллигативные свойства растворов электролитов. | 1 |
| 6 | Приготовление растворов заданной концентрации. Наблюдение явления осмоса. Плазмолиз и гемолиз. | 1 |
| 7 | Ионное произведение воды. Буферные растворы. Кислотно-основное состояние организма (КОС) | 1 |
| 8 | Определение рН ацетатных буферных смесей. Определение буферной емкости сыворотки крови | 1 |
| 9 | Основы химической кинетики. Химическое равновесие. Катализ | 1 |
| 10 | Изучение зависимости относительной скорости реакции от концентрации и от температуры | 1 |
| 11 | Протолитическая теория кислот и оснований. Гидролиз. | 1 |
| 12 | Метод нейтрализации. Определение нормальности, титра и концентрации серной кислоты по исходному раствору буры. | 1 |
| 13 | Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и их роль в жизненных процессах. | 1 |
| 14 | Методы оксидиметрии. Перманганотометрия. Иодометрия | 1 |
| 15 | Гетерогенное равновесие в процессах жизнедеятельности организма | 1 |
| 16 | Метод осаждения. Определение хлорид ионов по методу Мора. Метод Фольгарда | 1 |
| 17 | Комплексные соединения. Биокомплексы организма | 1 |
| 18 | Получение, исследование свойств и разрушение комплексного соединения сульфататетрааммина меди. Определение жесткости воды комплексонометрическим методом | 1 |
|  | ***Итого модуль 1*** | **18ч** |
|  | **Модуль 2** |  |
| 19 | Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Свойства растворов ВМС | 1 |
| 20 | Вискозиметрическое определение вязкости растворов глицерина. Изучение набухания резины в бензоле. Влияние электролитов на степень набухания желатины. | 1 |
| 21 | Биогенные s- p- элементы. | 1 |
| 22 | Качественные реакции на ионы s-, p–элементов | 1 |
| 23 | Комплексообразующая способность d – элементов | 1 |
| 24 | Качественные реакции на ионы d –элементов | 1 |
| 25 | Физико– химия поверхностных явлений. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение | 1 |
| 26 | Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения этилового спирта | 1 |
| 27 | Физико– химия дисперсных систем. | 1 |
| 28 | Получение золя гидроокиси железа методом гидролиза. | 1 |
| 29 | Молекулярно-кинетические свойства коллоидно- дисперсных систем | 1 |
| 30 | Очистка золя диализом. Наблюдение светорассеивания | 1 |
| 31 | Электрокинетические свойства коллоидных систем. Электрокинетические явления. | 1 |
| 32 | Определение знака заряда золя берлинской лазури по фильтровальной бумаге. Определение изоэлектрической точки (ИЭТ) белков | 1 |
| 33 | Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция. | 1 |
| 34 | Определение порога коагуляции золя гидроокиси железа. Взаимная коагуляция золей. Изучение явления защиты. | 1 |
| 35 | Микрогетерогенные системы | 1 |
| 36 | Получение и определение типа эмульсий | 1 |
|  | ***Итого модуль 2:*** | **18 ч** |
|  | **Всего:** | **36 ч** |

**Календарно – тематический план СРС**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **название занятий** | **Задания на СРС** | **Комп** | **Форма контр.** | **Часы** | **Балл** | **Литер.** | **Срок сдачи.** |
| **Модуль 1** | | | | | | | |
| ***Тема 1.***  Квантово – механ. теория стр. атомов. Химическая связь и строение молекул | 1.Представьте квантово- механическую теорию строение атомов и молекул.  2. Изобразите схематически основные положения МО - ЛКАО | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 4 | 0,5 | [1,2,4,5]  [1,5,6] | 2 нед. |
| ***Тема 2.***  Элементы химической термодинами-ки и биоэнерг. | 1. Раскройте особенности энергетического обмена в живых организмах как откры­тых системах.  2.Дайте определения понятиям энтропия и энтальпия 3.Объясните стационарное состояние биосистем и принцип Пригожина-Онзагера | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | Р,  КИ, СБ | 4 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,5,6] | 3 нед |
| ***Тема 3.***  Учение о растворах. Коллигатив. свойства растворов | 1.Изобразите схематически и объясните явление осмоса и осмотическое давление.  2. Дайте понятие гипо-, гипер и изотоническим растворам и методам эбуллиоскопии и криоскопии | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ,  Т,Р | 4 | 0,5 | [1,2,3,4]  [2,3,4] | 4нед |
| ***Тема 4.***  Кислотно- основное состояние организма. Буферные системы | 1.Дайте анализ буферным растворам организма  2.Объясните механизм действия буферных систем крови и тканей. | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | Р,КИ, СБ | 4 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 4-5 нед |
| ***Тема 5.***  Скорость химической реакции и химическое равновесие. Катализ. | 1.Определите факторы, влияющие на скорость хим. реакции.  2.Раскройте понятие молекулярность и порядок реакции 3.Покажите основные типы катализа. | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 4 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,5.6] | 5 нед |
| ***Тема 6.***  Протолитическая теория кислот и оснований. | 1. 1.Представьте типы протолитических реакции: гидролиз, нейтрализации и ионизация. 2.Покажите особенности гидролиза солей и гидролиза АТФ | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ,Т,Р | 4 | 0,6 | [1,2,3,4]  [1,2, 3,6] | 6 нед. |
| ***Тема 7.***  Основы оксидиметрического анализа | 1. Дайте оценку окислительно-восстановительным реакциям и их роли в жизненных процессах.  2. Определите типы ОВР. | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 4 | 0,6 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 6-7 нед. |
| ***Тема 8.*** Гетерогенное равновесие. Метод осаждения. | 1.Объясните условия смещения гетерогенного равновесия. 2.Расскройте гетерогенные процессы в организме как образование зубной и костной ткани, конкрементов | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | Р,КИ, СБ | 3 | 0,6 | [1,2,3,5]  [1,2, 3,6 | 6-7 нед. |
| ***Тема 9.***  Комплексные соединения | 1.Изобразите схематически гибридизацию и изомерию комплексных соединений.  2.Определите хелатные соединения, ОВ и транспортные свойства металлоферментов (гемоглобин, гемоцианин) | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | Р,КИ, СБ | 3 | 0,7 | [1,3,4,5]  [1,2,5,6] | 7-8 нед. |
| ***Итого*** | | | | ***34ч*** | ***5б*** |  |  |
| **Модуль 2** | | | | | | | |
| ***Тема 10.***  Биогенные s-, p- элементы. | 1. Представьте классификацию биогенных элементов.  2.Дайте анализ s-элементам IA и IIA гр и p- элементам IIIA-VIIA группы | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 3 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 9- нед |
| ***Тема 11.***  Комплексообразующая способность d – элементов | 1.Раскройте комплексообразующая способность 3  d – элементов  2.Дайте анализ основным представителям d – элементов | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Т,Р | 3 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 10- нед |
| ***Тема 12.***  Растворы высокомолекулярных соединений. | 1. Объясните ВМС и их применение в медицине.  2. Дайте анализ вязкости крови и других биологических жидкостей | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | Пр, КИ, Р | 2 | 0,5 | [1,3,4,5]  [1,2,5,7] | 11- нед. |
| ***Тема 13.***  Физико– химия поверхностных явлений | 1.Раскройте понятие «поверхностное энергия» и «поверхностное натяжения» | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 3 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 12 нед. |
| ***Тема 14.***  Дисперсные системы | 1.Покажите в чем проявляются методы очистки дисперсных систем.  2. Дайте анализ компенсационному анализу и «искусственная почка» | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Т,Р | 3 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,2,5,7] | 13 нед. |
| ***Тема 15.*** Молекуляр. – кинетические свойства дисперсных систем | * 1. Какие молекулярно- кинетические свойства проявляют дисп.системы   2. Объясните эффект Фарадея- Тиндаля | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Т,Р | 3 | 0,6 |  | 13-14 нед. |
| ***Тема 16.*** Электрокин. свойства коллоидных растворов. | 1. Опишите применение электрофореза в медицине 2. Объясните образование двойного электрического слоя | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Т,Р | 3 | 0,6 |  | 15- нед |
| ***Тема 17.*** Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов | 1.Чем обусловлены агрегативная и кинетическая устойчивость? | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 3 | 0,6 |  | 16-нед |
| ***Тема 18.*** Микрогетерогенные системы | 1. Аэрозоли- как причины образования профессиональных заболеваний | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 3 | 0,7 |  | 16-нед |
|  | ***Итого модуль 2:*** | |  | ***26*** | ***5б*** |  |  |
| ***Всего:*** | |  | ***60*** | ***10*** |

**8. Программа дисциплины «Химия»**

**Содержание разделов учебной программы:** Курс химии изучается на одном семестре и состоит из взаимосвязанных разделов:

1. Общетеоретические основы химии
2. Химия биогенных элементов
3. Элементы физической и коллоидной химии и химии биополимеров

**Введение. Химия и медицина.** Сущность предмета и задачи химии в медицинском образовании. Химическая лаборатория, ее оснащение.

**Квантово – механическая теория строения атомов. Химическая связь и строение молекул.** Основные положения квантовой механики: Периодический закон и система элементов в свете квантовой теории строения атомов. Сущность метода валентных связей. Сущность метода молекулярных орбиталей. Основные положения МО - ЛКАО.

**Элементы химической термодинамики и биоэнергетики.** Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Основные определения и понятия термодинамики. Второе начало термодинамики. Энтропия.

**Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов.** Растворы. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изо-, гипер-, гипотонические растворы, их применение в медицине. Плазмолиз, гемолиз.

**Буферные растворы. Ионное произведение воды.** Ионное произведение воды. Типы буферных систем. Механизм действия буферных систем крови и тканей. Понятие о кислотно-щелочном балансе, ацидозе, алкалозе.

**Скорость химических реакции. Химическое равновесие**. **Катализ.** Понятие о скорости химической реакции. Энергия активации, Уравнение Аррениуса. Реакции обратимые и необратимые. Химическое равновесие. Типы катализа.

**Протолитическая теория кислот и оснований.** Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда - Лоури. Гидролиз солей. Сущность количественного анализа. Метод нейтрализации. Алкалиметрия и ацидометрия.

**Основы оксидиметрического анализа.** Окислительно-восстановительные реакции. Основы оксидиметрического метода анализа. Иодометрия и перманганометрия и их применение в санитарно- гигиенических и клинических исследованиях.

**Гетерогенное равновесие в процессе жизнедеятельности. Метод осаждения.** Потенциалы. Градиенты. Произведение растворимости. Сущность метода осаждения и их применение в медицинской практике.

**Комплексные соединения.** Сущность координационной теории Вернера и ее развитие школой Чугаева. Номенклатура и изомерия комплексных соединений. Хелатные соединения.

**Биогенные s-, p- элементы. Химические аспекты взаимодействия человека и биосферы.** Распространенность химических элементов в земной коре. Понятие о биогенности элементов (макро, олиго, микробиогенные элементы окружающей среды в организме человека). **Биогенные d – элементы.** Общая характеристика d-элементов, расположение их периодической системе. d-элементы I и II группы. Химия d-элементов VI и VII групп. Химия d-элементов I триады.

**Растворы высокомолекулярных соединений.** ВМС и биополимеры. Вязкость растворов ВМС. Набухание и растворения ВМС. Изоэлектрическое состояние (ИЭС) и изоэлектрическая точка (ИЭТ) молекулы белка.

**Физика - химия поверхностных явлений. Поверхностное натяжение.** Поверхностное явление и их значения в биологии и медицине. Правила Дюкло-Траубе. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ, жидкость-жидкость. Уравнение Гиббса.

**Дисперсные системы.** Дисперсные системы. Диализ, вивидиализ, Искусственная почка. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Оптические свойства коллоидных частиц.

**Электрокинетические свойства коллоидных частиц**. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы. Электрокинетические явления. Электрофорез, электроосмос.

**Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов.** Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция. Современные теории коагуляции.

**Микрогетерогенные системы.** Микрогетерогенные системы: аэрозоли, эмульсии, суспензии, пены их общая характеристика. Аэрозоли.

**9. Цели и результаты обучение по тем дисциплины «Химия»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Модуль 1** | | | | | | | | | | | |
| **Тема** **№1.**  **Введение. Химия и медицина. Квантово – механическая теория строения атомов. Химическая связь, строение молекул.** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*,  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников.* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача(СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Ознакомиться с задачами и содержанием курса химии в медицинском образовании, химической лабораторией и её оснащением и углубить представления о современной модели атома, используя положения квантовой механики. Изучить теории образования химических связей для правильного понимания их химических свойств | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лекц. | - | | | |  | | | | | |
| ЛПЗ | 2 | | | | **Знает** квантово-химическую, механическую модель атома, **понимает** методы валентных связей (ВС) и молекулярных орбиталей (МО);  **Умеет** строить электронную оболочку атомов элементов и описывать строение атомов с помощью электронных формул, энергетических диаграмм и атомных орбиталейиобращаться и работать с химической посудой, лабораторными приборами, определять цену деления у мерной посуды и работать с ней, ориентировать и набор навески и разновесов по правилу взвешивания, производить записи и расчет навески по разновесу и шкалам аналитических весов до четырехзначной цифры.  **Владеет** навыками определения объема одной капли и работы на технохимических, торсионных и аналитических весах. | | | | | |
| СРС | 4 | | | | **Владеет навыками** прогнозирования отдельных физико – химических свойств биогенных соединений на основе строения их молекул и навыками построения молекул различных соединений биогенных элементов на основе положений методов ВС и МО, также приобретает навыки прогнозирования сущности предмета и задачи бионеорганической и биофизической химии, как предметы, отражающие основы медицинских наук, правила работы в химической лаборатории, ее оснащение и правила техники безопасности. | | | | | |
| **Тема №2. Элементы химической термодинамики и биоэнергетики** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме(ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача(СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Формирование основных понятий термодинамики и определение границ применимости законов химической термодинамики к живому организму | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лекц. | | 2 | | | | | | Знает законы химической термодинамики, закон Гесса и его применение для расчета калорийности питания; понимает особенности протекания химических процессов в организме. | | |
| ЛПЗ | | 2 | | | | | | Умеет определять теплоты растворения соли и теплоты нейтрализации калориметрическими методами. | | |
| СРС | | 4 | | | | | | Владеет навыками прогнозировать на основе второго закона термодинамики направление самопроизвольного протекания процессов; объяснять особенности стационарного состояния живых систем, гомеостаза опираясь на принцип Пригожина-Онзагера. | | |
| **Тема №3. Основы кинетики химических реакций и химического равновесия. Катализ** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме(ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача(СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Обобщение знаний о скорости химических реакций, исследование влияние различных факторов на скорость химических реакций и состояния равновесия. | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лекц. | 2 | | | | | | | Знает основные понятия кинетики и объяснять соотношения между ними; понимает особенности протекания различных типов реакций. | | |
|  | ЛПЗ | 2 | | | | | | | Умеет описывать протекание во времени химических и биохимических реакций с помощью кинетических уравнений, определять зависимости скорости реакций от концентрации реагентов, температуры, катализаторов, рН | | |
|  | СРС | 4 | | | | | | | Приобретает навыки экспериментальных методов изучения протекания реакций во времени | | |
| **Тема №4. Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Обобщение знаний о растворах электролитов и неэлектролитов, их коллигативных свойств, понимание их роли в жизнедеятельности организма. Научиться проводить количественные расчеты для приготовления растворов различных концентраций, необходимых для анализа биологических объектов. | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лекц. | | | | 2 | | | | | | Знает основные понятия растворов и его компоненты, концентрация, осмос, изотонический раствор и их взаимосвязь, понимает способы выражения концентрации растворов. |
| ЛПЗ | | | | 2 | | | | | | Умеет приготовить растворов разной концентрацией из навески твердого вещества, разбавлением и из фиксанала. |
|  | СРС | | | | 4 | | | | | | Приобретает навыки экспериментальных методов приготовление растворов разной концентрации и их практическое применение в профессиональной деятельности врача. |
| **Тема №5. Кислотно-основное состояние организма и роль буферных систем в поддержании постоянства рН крови** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Обобщать, систематизировать и углублять знаний о составе буферных систем и механизме буферного действия и их роли в поддержании кислотно-основного баланса в организме. | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | 2 | | | | | | | Знает основные понятия как кислотно-основные индикаторы, водородный показатель, буферные системы и механизмы действия буферных систем организма, их роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза; | | |
| ЛПЗ | 2 | | | | | | | Умеет определять рН колориметрическими и электрометрическими методами | | |
| СРС | 4 | | | | | | | Приобретает навыки определения химического состава буферных систем организма и объяснить механизм действия буферных систем крови и тканей | | |
| **Тема №6. Протолитическая теория кислот и оснований. Гидролиз солей** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Формировать системных представлений о кислот и оснований на основе протолитической теории. Научиться делать правильный выбор индикаторов для проведения анализа методом кислотно-основного титрования. | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | 2 | | | | Знает сущность теории кислот и оснований Бренстеда – Лоури, типы протолитических реакции, индикаторов для титрования кислот и оснований различной силы по кривой титрования | | | | | |
| ЛПЗ | 2 | | | | Умеет работать методами нейтрализации в клинической санитарно - гигиенической практике | | | | | |
| СРС | 4 | | | | Приобретает навыки прогнозирование результатов кислотно-основных процессов в организме, опираясь на теоретические положения | | | | | |
| **Тема №7. Окислительно-восстановительные реакции.**  **Методы редоксиметрии** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Расширить представления студентов о окислительно-восстановительных процессах и теоретических основах применения методов редоксидометрии в медицине | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | 2 | | | | Знает основные понятия и биологическую роль окислительно-восстановительных процессов в организме человека; | | | | | |
| ЛПЗ | 2 | | | | Умеет составлять уравнений окислительно-восстановительных реакций и определение направления окислительно-восстановительных реакций; | | | | | |
| СРС | 4 | | | | Приобретает навыки определения концентрации восстановителя и окислителя в перманганатометрии и иодометрии. | | | | | |
| **Тема №8. Гетерогенное равновесие. Метод осаждения** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Усвоение сущности гетерогенных процессов и гетерогенных равновесийв процессе жизнедеятельности | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | | | - | | | | - | | | |
| ЛПЗ | | | 2 | | | | Знает гетерогенные равновесия в растворах малорастворимых электролитов, гетерогенные процессы образования костной ткани и камнеобразования, влияние процессов растворения и расслоения на жизнедеятельность клетки;  Умеет характеризовать методов Мора и Фольгарда, производить расчеты константы растворимости; | | | |
| СРС | | | 4 | | | | Приобретает навыки использования методов осаждения в в клинической и медико-санитарной практике. | | | |
| **Тема №9. Комплексные соединения и их свойства** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Формирование системного представления о строении, свойствах, классификации и биологической роли комплексных соединений в химических процессах, также комплексообразующей способности химических элементов, химиотерапии. | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | | | 2 | | | | Знает строение комплексных соединений и металлоферментов, сущность метода комплексонометрии; | | | |
| ЛПЗ | | | 2 | | | | Умеет применять в медицинской практике знания о принципах хелатотерапии и металлолигандный гомеостаз, решать задач по комплексонометрии для оценки качества питьевой воды и содержание токсических веществ окружающей среды; | | | |
| СРС | | | 4 | | | | Приобретает навыки получения, исследования свойств и разрушения комплексных соединений и определения жесткости воды. | | | |
| **Модуль 2** | | | | | | | | | | | |
| **Тема №10. Биогенные s-, p- элементы** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Систематизация и обобщение знаний о биогенных элементах, формирование представление о зависимости биологической активности веществ от их состава и строения на примере s-, p- элементов | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | | | - | | |  | | | | |
| ЛПЗ | | | 2 | | | Знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства s-, p-,d- элементы и химизм их биороли в организме;  Умеет формулировать закономерность распределения биогенных элементов по s-,p-,d-,f- блокам периодической системы и объяснять специфичность роли органогенов и s-, p-элементов в живых системах; | | | | |
| СРС | | | 4 | | | Приобретает навыки определения ионов s-, p-, d-элементов с помощью качественных реакций; | | | | |
| **Тема №11. Комплексообразующая способность d –элементов** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Систематизация и обобщение знаний о биогенных элементах, формирование представление о зависимости биологической активности веществ от их состава и строения на примере d - элементов | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | | | - | | |  | | | | |
| ЛПЗ | | | 2 | | | Знает характеризовать биогенные элементы и общие свойстваd- элементы и химизм их биороли в организме;  Умеет формулировать закономерность распределения биогенных элементов по s-,p-,d-,f- блокам периодической системы и объяснять специфичность роли органогенов и s-, p-элементов в живых системах; | | | | |
| СРС | | | 4 | | | Приобретает навыки определения ионов d-элементов с помощью качественных реакций; | | | | |
| **Тема№12. Растворы высокомолекулярных соединений** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Изучение специфических свойств ВМС и растворов биополимеров, являющиеся структурной основой живых организмов. | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | | | 2 | | | Знает классифицировать ВМС по структуре и совместимости их в организме. | | | | |
| ЛПЗ | | | 2 | | | Умеет экспериментально определять изоэлектрической точки белков и величины набухания полимеров; | | | | |
| СРС | | | 3 | | | Приобретает навыки прогнозирования влияния электролитов на степень набухания и вискозиметрического определения вязкости растворов | | | | |
| **Тема №13. Физико-химия поверхностных явлений** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме(ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача(СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Формирование основных понятий и сущности физико - химии поверхностных явлений, изучить влияния концентрации на величину адсорбции, поверхностного натяжения; | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | | | 2 | | | Знает особенности строение биологических мембран и молекул поверхностно-активных веществ, сущности правило Дюкло-Траубе и уравнении Гиббса | | | | |
| ЛПЗ | | | 2 | | | Умеет экспериментально определять поверхностное натяжения жидкостей сталагмометрическим методом; | | | | |
| СРС | | | 3 | | | Приобретает навыки описания применения сорбционных процессов в медицине | | | | |
| **Тема №14. Дисперсные системы** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Изучение строение дисперсных систем, свойств коллоидных частиц лиофобных золей, основных свойствах лиофобных коллоидных растворов, их биологической роли в медицине | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | | | 2 | | | Знает общие свойства и классификацию дисперсных систем, природу и методы получения коллоидных систем; | | | | |
| ЛПЗ | | | 2 | | | Умеет различать дисперсные системы по степени дисперсности и агрегатному состоянию фаз, получать коллоидные растворы диспергационными и конденсационными методами; | | | | |
| СРС | | | 4 | | | Приобретает навыки получения и очистки коллоидных растворов | | | | |
| **Тема №15. Молекулярно- кинетические свойства дисперсных систем** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать,*  *возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Изучение молекулярно- кинетические и оптические свойства дисперсных систем и их биологическую роль в медицине | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | 2 | | | | | | | | Знает молекулярно- кинетические и оптические свойства дисперсных систем | |
| ЛПЗ | 2 | | | | | | | | Умеет определят оптические свойства коллоидных растворов; | |
| СРС | 4 | | | | | | | | Приобретает навыки получения и очистки коллоидных растворов | |
| **Тема: №16. Электрокинетические свойства коллоидных растворов** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Формировать знания о сущности электрокинетических явлениях коллоидных систем, электрофорезе и электроосмосе имеющих большое значение в жизнедеятельности живых организмов и в медицине | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | 2 | | | | | Знает строение мицеллы и двойного электрического слоя, влияния электролитов на электрокинетический потенциал; | | | | |
| ЛПЗ | 2 | | | | | Умеет объяснять механизм возникновения двойного электрического слоя и его строения, на основе мицеллярной теории прогнозировать строение мицелл; | | | | |
| СРС | 4 | | | | | Приобретает навыки описания электрокинетических явлений как электрофорез и электроосмос | | | | |
| **Тема №17. Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидных растворов** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Формирование представлений об устойчивости и коагуляции золей, биологической роли этих явлений; умений экспериментального определения порога коагуляции | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | | | 2 | | | Знает современные теории коагуляции и биологическую роль этих явлений в организме; | | | | |
| ЛПЗ | | | 2 | | | Умеет прогнозировать влияние различных факторов на нарушение устойчивости, рассчитать порог коагуляции золей на основе экспериментальных данных; | | | | |
| СРС | | | 4 | | | Приобретает навыки описания процесса коагуляции и коагулирующего действия электролитов; | | | | |
| **Тема: №18. Микрогетерогенные системы** | | | | | | | | | | | |
| **Комп.** | ***ОК-1*** *- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике* ***методы естественнонаучных,*** *медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;*  ***СЛК - 2*** *- способен и готов* ***выявлять естественнонаучную сущность проблем****, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача*;  ***ИК-4 -*** *готовность работать с информацией из различных источников* | | | | | | | | | | |
| **РОд** | ***Знает и понимает:***  *-сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1)*  ***-*** *характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям*.  ***Умеет:***  ***-*** *выявлять химическую сущность проблем и использовать, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача (СЛК-2)*  ***Владеет:***  ***-****навыками использования химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных (ИК-4)* | | | | | | | | | | |
| **Цель темы:** | Формирование представлений о микрогетерогенных системах (аэрозоли, суспензии, эмульсии и порошки) и их применение в медицине. | | | | | | | | | | |
| **РО**  **темы:** | Лек | | | 2 | | | Знает микрогетерогенные системы и биологическую роль и применение в медицине | | | | |
| ЛПЗ | | | 2 | | | Умеет прогнозировать влияние различных факторов на получение микрогетерогенных систем | | | | |
| СРС | | | 4 | | | Приобретает навыки описания применение аэрозолей и эмульсий в медицине. | | | | |

**10. Календарно-тематический план лекционного курса «Химии»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Наименование тем и учебных вопросов** | **Кол. час.** | **Бал лы** | **Нед.**  **пров** | **Комп** |
| **Модуль 1** | | | | | |
| 1 | **Лекция №1.** **Тема:** **Элементы химической термодинамики и биоэнергетики.**  ***План лекции:***   1. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. 2. I и II законы термодинамики. 3. Энтальпия. Энтропия. 4. Стационарное состояние биосистем. Принцип Онзагера – Пригожина   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Что такое метаболизм? Анаболизм и катаболизм? 2. В чем сущность I и II закона термодинамики? 3. Какую величину называют функцией состояния? 4. Что служит критерием самопроизвольного протекания процесса в изолированной системе? В закрытой?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы | 2 | 0,8 | 1 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 2 | **Лекция №2.** **Тема:** **Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов**  ***План лекции:***   1. Общее понятие о растворах. Способы выражения состава растворов. 2. Растворимость газов в крови. Кессонная болезнь. 3. Коллигативные свойства растворов электролитов. 4. Осмос. Изо-, гипер-, гипотонические растворы. Плазмолиз, гемолиз   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Молярная, моляльная, эквивалентная и процентная концентрация. 2. Что такое кессонная болезнь? Законы Генри, Дальтона и Сеченова. 3. Сформулируйте законы Рауля.   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы. | 2 | 0,7 | 3 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 3 | **Лекция №3. Кислотно-основное состояние организма (КОС) и роль буферных систем в поддержании постоянства рН крови**  **План лекции:**   1. Ионное произведение воды. Водородный и гидрооксильный показатели. Шкала рН. 2. Кислотно-основные индикаторы. Представление о механизме действия. Роль электролитов в организме человека. 3. Определение буферных систем. Типы буферных систем. Механизм действия буферных систем крови и тканей. 4. Понятие о кислотно-щелочном балансе, ацидозе, алкалозе.   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какие буферные системы организма знаете? 2. Объясните механизм действия буферных систем?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы. | 2 | 0,7 | 4 | ОК-1  ИК-4  СЛК- 2 |
| 4 | **Лекция №4** **Тема:** **Скорость химической реакции и химическое равновесие. Катализ.**  ***План лекции:***   1. Скорость химической реакции. 2. Молекулярность и порядок реакции. 3. Понятие о кинетике сложных реакций. 4. Реакции обратимые и необратимые. Химическое равновесие. 5. Катализ. Типы катализа.   **Литература** основная: [1,2,3], дополнительная [2,3,4]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какие понятия о скорости гомогенных и гетерогенных реакции вы имеете? 2. Что такое молекулярность и порядок реакции? Напишите кинетические уравнения реакции первого, второго и нулевого порядков? 3. Объясните механизм кислотно- основного катализа?   ***Форма проверки знаний****:*  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы. | 2 | 0,7 | 5 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 5 | **Лекция №5.** **Тема:** **Протолитическая теория кислот и оснований**.  ***План лекции:***   1. Протолитическая теория Бренстеда - Лоури. 2. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. 3. Кислотно-основное равновесие. Сущность количественного анализа. 4. Метод нейтрализации. Алкалиметрия и ацидометрия.   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Кислота и основание по теории Бренстеда – Лоури. 2. Что такое гидролиз солей? Примеры гидролиза солей?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демон. работы | 2 | 0,7 | 6 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 6 | **Лекция №6.** **Тема:** **Основы оксидиметрического анализа**  ***План лекции:***   1. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель. 2. Типы ОВР. 3. ОВ двойственность. Влияние среды на протекание ОВР. 4. Сущность метода перманганатометрия, и иодометрия и их применение в медицине.   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какая система называется окислительно- восстановительной? Приведите примеры? 2. Окислительно-восстановительная двойственность. Примеры? 3. Напишите уравнение Нернста. Какой электрод называется стандартным электродным потенциалом?   ***Форма проверки знаний****:*  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы. | 2 | 0,7 | 7 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 7 | **Лекция №7.** **Тема: Комплексные соединения.**  ***План лекции:***   1. Координационная теория Вернера. 2. Типы лигандов. Дентантность лигандов. 3. Классификация, изомерия и номенклатура комплексных соединений. 4. Металлоферменты как хелатные соединения (гемоглобин, гемоцианин, ферридоксин) 5. Жесткость воды и способы ее устранения.   **Литература** основная: [1,2,3], дополнительная [1,2,4]  ***Контрольные вопросы:***   1. 1.Какие соединения называются комплексными? Охарактеризуйте строение комплексных соединений согласно теории Вернера. 2. 2.Дайте определение понятий «дентантность лигандов», «координационное число». 3. 3.Приведите примеры видов изомерии комплексных соединений?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы | 2 | 0,7 | 8 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
|  | ***Всего*** | ***14ч*** | ***5б*** |  |  |
|  | **Модуль 2** | | | | |
| 8 | **Лекция №8. Растворы высокомолекулярных соединений**  **План лекции:**   1. ВМС, их классификация, применение в медицине, методы получения. Примеры биополимеров. 2. Растворы ВМС, их свойства и особенности. Значение растворов ВМС для жизнедеятельности организма и применение в медицине. 3. Понятие о вязкости растворов ВМС. Аномальная, удельная, приведенная характеристическая вязкости. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера 4. Вязкость крови и других биологических жидкостей, биологическое значение. 5. Вискозиметрическое определение молекулярной массы ВМС.   **Литература о**сновная: [1,2], дополнительная[1,5]  ***Контрольные вопросы:***  1.Дать определение растворам ВМС. Привести  примеры.  2. Что такое гели, золи?  ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы | 2 | 1,0 | 9 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 9 | **Лекция №9. Физико – химия поверхностных явлений. Поверхностное натяжение**.  **План лекции:**   1. Поверхностные явления и их значение в биологии и медицине. 2. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. 3. Изотерма поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. 4. Уравнение Гиббса. Ориентация молекул на поверхностном слое и структура биологических мембран   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Что такое поверхностное энергия и   поверхностное натяжение?   1. Как гласит правило Дюкло- Траубе? 2. Какие вещества относятся к ПАВ и ПИАВ?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы | 2 | 1,0 | 10 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 10 | **Лекция №10. Дисперсные системы**  **План лекции:**   1. Дисперсные системы и классификация их по степени дисперсности. 2. Методы получения коллоидно-дисперсных систем: диспергирования и конденсационные 3. Методы очистки коллоидных растворов: диализ, электродиализ, ультрафильтрация, гельфильтрация. Искусственная почка.   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какие типы классификации дисперсных систем? 2. Какие методы получения коллоидных систем вы знаете? 3. Что такое искусственная почка?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы | 2 | 1,0 | 11 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 11 | **Лекция №11. Электрокинетические свойства коллоидных частиц**  **План лекции:**   1. Электрокинетические свойства коллоидных частиц. Условия образования коллоидных систем. 2. Механизм возникновения двойного электрического слоя и его строения. 3. Влияние состава и концентрации электролитов на электролитические потенциалы. 4. Электролитические потенциалы. Электролитические явления. Электрофорез, электроосмос   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   * 1. Объясните механизм возникновения двойного   электрического слоя.   * 1. Что такое электрофорез и электроосмос?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы | 2 | 1,0 | 12 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 12 | **Лекция №12. Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидных растворов. Коллоидная защита.**  **План лекции:**   1. Кинетическая и агрегативная устойчивость. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. 2. Факторы, влияющие на устойчивость. Кинетика коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция. Скрытая и явная, порог коагуляции. Единицы измерения порога коагуляции. 3. Факторы, влияющие на процесс коагуляции. Взаимная коагуляция. Явления привыкания. Явления защиты. Современные теории коагуляции.   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Чем обусловлены кинетическая и агрегативная устойчивости? 2. Понятия о современных теориях коагуляции?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы | 2 | 1,0 | 13 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| ***Итого модуль №2:*** | | **10ч** | **5б** |  |  |
| **Всего:** | | **24ч** | **10б** |  |  |

**11.Календарно-тематический план лабораторно-практических занятий «Химии»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов, модулей, темы и учебных вопросов** | **Кол.**  **час.** | **баллы** | **нед** | **Комп.** |
| ***Модуль 1*** | | | | | |
| 1 | **Занятие №1.** Введение. Химия и медицина.  **Лабораторные работы:**   1. Работа с пипетками, бюретками и определение объема одной капли. 2. Взвешивание металлического Al на технических, торсионных и аналитических весах.   ***План:***   1. Раскройте сущность предмета и задачи химии в медицинском образовании - бионеорганическая и биофизическая химия. 2. Ознакомится лабораторией, ее оснащением: правилами работы и правилами техники безопасности. 3. Ознакомится химическими посудами и ее разновидностями, назначениях, правилами использования. 4. Опишите правилу взвешивание и ознакомится различными видами весов. Весы, разновидности весов.   ***Литература***  основная: [1,2,3,4],  дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Охарактеризуйте роль химии в медицинском образовании? 2. Что изучает бионеорганическая и биофизическая химия? 3. Основные положения квантовой механики. 4. Периодический закон и система элементов в свете квантовой теории строения атомов. 5. Сущность метода валентных связей. 6. Сущность метода молекулярных орбиталей. Основные положения МО – ЛКАО 7. Какие правила техники безопасности надо соблюдать в хим. лабораториях? 8. Какие разновидности химических посуд знаете? 9. Назовите виды весов и объясните правила взвешивания?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание)*.**  Квантово-химическое строение атома и природа и типы химических связей на основе МВС и ММО. Реферат, презентации. | 2 | 1,25 | 1 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 2 | **Занятие №2.** **Тема:** Элементы химической термодинамики и биоэнергетики.  ***Лабораторные работы:***   1. Определение теплоты растворения cоли 2. Определение теплоты нейтрализации. 3. Решение задач по разделу «Элементы химической термодинамики и биоэнергетики   ***План:***   1. Раскройте взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. 2. Определите сущность I и II закона термодинамики, дайте формулировку законам и их применение. 3. Объясните понятия энтальпии и энтропии системы. 4. Опишите стационарное состояние биосистем. Покажите сущность принципа Онзагера – Пригожина   ***Литература***  основная: [1,2,3],  дополнительная [2,3,4]  ***Контрольные вопросы:***   1. Дайте определения понятий «внутренняя энергия», «энтальпия», «энтропия» и «энергия Гиббса» ? 2. Приведите примеры закрытых и открытых систем? 3. Сформулируйте первый и второй законы термодинамики? 4. Сформулируйте закон Гесса.   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание)*** Теоретические основы изучения обмена веществ и энергии в организме. Реферат, презентации. | 2 | 1,25 | 2 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 3 | **Занятие №3.** **Тема:** **Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов.**  **Лабораторные работы:**   1. Приготовление растворов нормальной концентрации 2. Наблюдение явления осмоса**.** 3. Изменение состояние эритроцитов крови в растворах разной концентр. Раствор NаС1.   ***План:***   1. Дайте общее понятие о растворах. Покажите способы выражения концентрации растворов. 2. Объясните растворимость газов в крови. Покажите причину кессонной болезни и горной или высотной болезни. 3. Раскройте коллигативные свойства растворов электролитов. 4. Опишите явления осмоса, изо- и гипер-, гипотонического раствора. Объясните явления плазмолиза, гемолиза.   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Сформулируйте закон Рауля. 2. Что произойдет с эритроцитом, если его поместить в 0,1% водный раствор NaCl? 3. Нормальная, молярная, процентная и моляльная концентрация. Примеры приготовления растворов? 4. Осмотическое давление. Закон Вант- Гоффа.   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание).***  Растворы. Общее представление о растворах. Реферат. Задачи и упражнения по приготовлению растворов | 2 | 1,25 | 4 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 4 | **Занятие №4. Кислотно-основное состояние организма (КОС) и роль буферных систем в поддержании постоянства рН крови**  **Лабораторные работы:**   1. Приготовление ацетатных буферных смесей и колориметрическое определение рН буферов 2. Определение буферной емкости сыворотки крови   **План:**   1. Объясните сущность ионного произведения воды. Водородный и гидроксильный показатели. Шкала рН. 2. Характеризуйте кислотно-основные индикаторы. Покажите роль электролитов в оганизме человека. 3. Сформулируйте определение буферных систем. Напишите механизм действия буферных систем в крови и тканей. 4. Дайте понятие о кислотно-щелочном балансе, ацидозе, алкалозе.   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какие буферные системы организма знаете? 2. Объясните механизм действия буферных систем. 3. Гемоглобиновые и белковые буферные системы, их буферное действие?   ***Форма проверки знаний и умений:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Буферные системы организма, слайд, презентация, реферат | 2 | 1,25 | 5 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 5 | **Занятие №5.** **Тема: Скорость химической реакции и химическое равновесие. Катализ.**  ***Лабораторные работы:***   1. Изучение зависимости относительной скорости реакции от концентрации реагирующих веществ 2. Изучение зависимости относительной скорости реакции от температуры.   ***План:***   1. Дайте определение скорости химической реакции и его применение. 2. Объясните понятия молекулярность и порядок реакции. 3. Дайте понятие о кинетике сложных реакций. 4. Опишите обратимых и необратимых реакций. 5. Покажите установление химического равновесия и правила их смещения. 6. Объясните процесс катализа. Опишите типы катализа. На примере объясните ферментативный катализ   ***Литература***  основная: [1,2,3], дополнительная [2,3,4]  ***Контрольные вопросы:***   1. Дайте определение понятия «скорость химической реакции»? 2. Перечислите факторы, влияющие на скорость химической реакции. 3. Сформулируйте закон действующих масс. Приведите общий вид кинетического уравнения? 4. Дайте определения понятий «порядок реакции»? 5. Приведите математическое выражение уравнения Аррениуса. Как зависит скорость реакции от энергии активации? 6. Дайте определение понятия «катализ» Приведите примеры реакции гомогенного и гетерогенного катализа.   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание)***  Химическая кинетика. Энергия активации. Реферат. | 2 | 1,25 | 3 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 6 | **Занятие №6.** **Тема:** **Протолитическая теория кислот и оснований**.  ***Лабораторные работы:***   1. Определение нормальности, титра Т, % С, молярной конц. серной кислоты по исходному 0,1 М раствору буры Na2B4O7·10 H2O. 2. Характеризуйте протолитическую теорию Бренстеда - Лоури. 3. Объясните сущность гидролиза солей. Опишите константу и степень реакции гидролиза. 4. Покажите установление кислотно-основного равновесия. Объясните сущность количественного анализа. 5. Характеризуйте метод нейтрализации и его методов - алкалиметрия и ацидометрия.   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Приведите примеры молекул, катионов и анионов, которые по протолитической теории являются основаниями, кислотами и амфолитами? 2. Примеры гидролиза солей, константы и степени гидролиза. 3. Что такое алкалиметрия и ацидиметрия? Примеры?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание)***  Теория кислот и оснований. Гидролиз. Реферат, презентация | 2 | 1,25 | **6** | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 7. | **Занятие №7.** **Тема:** **Основы оксидиметрического анализа.**  ***Лабораторные работы:***   1. Перманганатометрия. Определение титра и нормальности рабочего раствора KМnO4 по 0,02н раствору щавелевой кислоты. 2. Иодометрия. Определение титра и нормальности раствора тиосульфата натрия по бихромату калия.   ***План:***   1. Раскройте сущность окислительно- восстановительных реакций. Определите окислителей и восстановителей. 2. Характеризуйте типы ОВР. Покажите ОВ двойственность. Определите влияние среды на протекание ОВР. 3. Выявите сущность метода перманганатометрии и иодометрии и их применение в медицине.   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какая система называется окислительно- восстановительной? Приведите примеры? 2. Окислительно-восстановительная двойственность. Примеры? 3. Напишите уравнение Нернста. Какой электрод называется стандартным электродным потенциалом? 4. В чем заключаются сущности методов перманганатометрия и иодометрия?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание)***  ОВ равновесия и процессы в организме. Реферат. | 2 | 1,25 | **7** | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 8 | **Занятие №8. Гетерогенное равновесие. Метод осаждения**  ***Лабораторная работа***  1. Метод осаждения.  **План:**   1. Покажите образование мембранных, межфазовых и диффузионных потенциалов. Градиенты (концентрационные, осмотические, электрические). 2. Опишите установление гетерогенного равновесия. Объясните сущность произведения растворимости. Определите условия образования и растворения осадков 3. Покажите установления равновесие в насыщенном растворе малорастворимого электролита. 4. Характеризуйте методы осаждения (метод Мора и Фольгарда) и их применение в медицинской практике.   **Литература** основная: [1,2,3,4], дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какие факторы влияют на смещение гетерогенного равновесия? 2. В чем сущность методов Мора и Фольгарда? 3. Объясните гетерогенные процессы протекающие в организме**?**   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание)*** Гетерогенное процессы в организме и их значение в медицине. Реферат. Презентация. Буклеты | 2 | 1,25 | 9 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| ***Итого модуль 1:*** | | **16ч** | **10б** |  |  |
|  | **Модуль 2** | | | | |
| 9 | **Занятие №9.** **Тема: Комплексные соединения**  **Лабораторные работы:**   1. Получение исследование свойств и разрушение комплексного соединения сульфата тетраамина меди 2. Определение жесткости воды комплексонометрическим методом.   ***План:***   1. Опишите сущность координационной теории Вернера. 2. Приведя примеры, напишите формулы каждому типу лигандов. Объясните дентантность лигандов. 3. Классификация, изомерия и номенклатура комплексных соединений. 4. Характеризуйте и покажите особенности строения металлоферментов как хелатных соединений на примере - гемоглобина, гемоцианина и ферридоксина. 5. Дайте понятие о жесткости воды и способах ее устранения.   **Литература** основная: [1,2,3], дополнительная [1,2,4]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какие соединения называются комплексными? Охарактеризуйте строение комплексных соединений согласно теории Вернера. 2. Дайте определение понятий «дентантность лигандов», «координационное число». 3. Приведите примеры видов изомерии комплексных соединений? 4. Как определяют жесткость воды комплексонометрическим методом?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание)*** Комплексонометрия. Лигандообменные процессы и равновесия. Реферат. Презентация. Буклеты | 2 | 1 | 10 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 10 | **Занятие №10. Биогенные s-, p- элементы.**  **Лабораторная работа:**   1. Качественные реакции на ионы s-, p-элементов.   **План:**   1. Дайте общее понятие о биогенности элементов. Связь эндемических заболеваний с особенностями. биогеохимических провинций. 2. Характеризуйте s – элементов и их биологической роли в организме человека. Опишите бактерицидные свойства и применение в медицине карбонатов и хлоридов элементов I А группы. 3. Дайте общую характеристику р- элементов. Азот, фосфор в организмах, их биологическая роль. 4. Объясните распространение, особенности строения, свойств кислорода и серы. Применение в медицине соединений серы. Хлор и галогены.   **Литература** основная: [1,2,3,4] , дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какова биогенная роль Li+, Na+ и K+ ионов в организме? 2. Какие элементы входят в состав зубов и костей? 3. В каком состоянии большинство р- элементов находится в организме?   ***Форма проверки знаний и умений:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Медицинское значение биогенных элементов. Реферат, презентация, буклеты. | 2 | 1 | 11 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 11 | **Занятие №11** Комплексообразующая способность d –элементов  **Лабораторная работа:**   * 1. Качественные реакции на ионы d- элементов.   **План:**   1. Дайте общую характеристику d-элементов и их комплексообразующей способности. d-элементы I и II группы, химические свойства, биологическая роль бактерицидных действий ионов Ag+ ,Cu2+. 2. Сравните химии d-элементов VIВ и VIIВ группы. Хром, молибден, марганец в организме. 3. Объясните химию I триады d –элементов.   **Литература** основная: [1,2,3,4] , дополнительная [1,2,5,6]  ***Контрольные вопросы:***   1. В каких степенях окисления соединения железа, кобальта и никеля наиболее устойчивы? 2. Какие функции выполняют комплексы железа в организме? 3. Почему при отравлениях соединениями серебра используют NaCl?   ***Форма проверки знаний и умений:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Медицинское значение биогенных элементов. Реферат, презентация, буклеты. | 2 | 1 | 11 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 12 | **Занятие №12 Растворы высокомолекулярных соединений.**  ***Лабораторные работы:***   1. Определение вязкости жидкости с помощью вискозиметра 2. Измерение набухания резины в бензоле 3. Влияние электролитов на степень набухания желатины 4. Диффузия в гелях. Периодические реакции в студнях   **План:**   1. Характеризуйте ВМС, их классификацию, применение в медицине, методы получения на примере биополимеров. 2. Дайте понятие о вязкости растворов ВМС. Объясните аномальную, удельную, приведенную характеристическую вязкости ВМС и сущность уравнения Эйнштейна, Штаудингера. 3. Дайте понятие о вязкости крови и других биологических жидкостей, опишите их биологическое значение. 4. Покажите механизм набухания и растворения ВМС. Докажите на примере влияние различных факторов на величину набухания. 5. Объясните процессы коацервация, застудневание и определите факторы, влияющие на застудневание. Раскройте сущность явлений тиксотропии и синерезиса в организма. 6. Характеризуйте изоэлектрическое состояние (ИЭС), изоэлектрическая точка (ИЭТ) молекулы белка.   **Литература** основная: [1,2,4], Дополнительная: [1,2,3,4,]  ***Контрольные вопросы:***   1. Чем объясняется аномальная вязкость растворов ВМС? 2. Почему для определения характеристической вязкости применяют уравнение Штаудингера? 3. Из каких стадий состоит процесс взаимодействия ВМС с растворителем? 4. Что такое набухание? Виды набухания? Приведите примеры. 5. Какое явление называется коллоидной защитой?   ***Форма проверки знаний и умений:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Значение ВМС в жизни человека и в медицине.Реферат, презентация, буклеты. | 2 | 1 | 12 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 13 | **Занятие № 13 Физико – химия поверхностных явлений. Поверхностное натяжение.**  ***Лабораторные работы:***   1. 1.Сталагмометрическое определение зависимости поверхностного натяжения этилового спирта от концентрации и построение кривой изотермы   **План:**   1. Характеризуйте поверхностные явления и их значение в биологии и медицине. 2. Дайте понятие о поверхностной энергии и поверхностного натяжения. ПАВ и ПИАВ. 3. Объясните сущность изотермы поверхностного натяжения и поверхностной активности. Опишите правила Дюкло-Траубе. 4. Раскройте сущность уравнения Гиббса. Покажите ориентацию молекул на поверхностном слое и структуру биологических мембран**Литература** основная: [1,2,4], дополнительная: [1,2,3,4,]   ***Контрольные вопросы:***  1. Физический смысл уравнении Гиббса.  2. Как гласит правило Дюкло – Траубе?  ***Форма проверки знаний и умений:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Роль поверхностных явлений в жизни человека и в медицинском образовании. Химия и медицина. Реферат, презентация, буклет. | 2 | 1 | 13 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 14 | **Занятие №14 Дисперсные системы.**  **Лабораторные работы:**   * 1. Получение золя гидроокиси железа методом гидролиза.   2. Очистка золя диализом   **План:**   1. Охарактеризуйте дисперсные системы и классификацию их по степени дисперсности. 2. Опишите методы получения коллоидных дисперсных систем. Дисперсионные и конденсационные методы получения коллоидных растворов 3. Опишите очистки коллоидных растворов: диализ, электродиализ, ультрафильтрация 4. Покажите принцип работы искусственной почки.   **Литература** основная: [1,2,4], дополнительная: [1,2,3,4,]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какие системы называют дисперсными. Как классифицируются дисперсные системы: 2. а) по дисперсности; б) по агрегатному состоянию; в) по взаимодействию дисперсной фазы ее со средой. 3. Какие свойства проявляют коллоидные системы?   ***Форма проверки знаний и умений:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Реферат. Презентации темы, буклеты. | 2 | 1 | 14 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 15 | **Занятие №15 Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем**  **Лабораторные работы:**  1. Наблюдение светорассеивания  **План:**   1. Дайте понятие о молекулярно-кинетических свойствах коллоидных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление.   2. Оптические свойства коллоидных частиц (рассеивание света, уравнение Релея,) окраса золей в отраженном и проходящем свете.  3. Назовите коллигативных свойства коллоидных систем: осмотическое давление, определение относительной массы коллоидных частиц, формы, размеров оптические методы анализа дисперсности.  4. Опишите медицинская значимость методов исследование ультрацентрифигурирования и ультрамикроскопия.  **Литература** основная: [1,2,4], дополнительная: [1,2,3,4,]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какие молекулярно- кинетические свойства имеют дисперсные системы? 2. Что их отличает от истинных и грубодисперсных систем? 3. Какими оптическими свойствами обладают коллоидные системы? С чем это связано?   ***Форма проверки знаний и умений:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Реферат. Презентации темы, буклеты. | 2 | 1 | 14 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 16 | **Занятие №16 Электрокинетические свойства коллоидных частиц**  **Лабораторные работы:**   1. Определение знака заряда берлинской лазури по фильтровальной бумаге 2. Определение изоэлектрической точки белков   **План:**   1. Опишите электрокинетические свойства коллоидных частиц. 2. Раскройте механизм возникновения двойного электрического слоя и его строения. 3. Объясните сущность мицеллярной теории строения коллоидной частицы в лиофобных золях. 4. Объясните образования электролитического потенциала. И электролитические явления и электрофорез, электроосмос.   **Литература** основная: [1,2,4], дополнительная: [1,2,3,4,]  ***Контрольные вопросы:***   1. Объясните механизм возникновения двойного электрического слоя и его строение. 2. Объясните сущность мицеллярной теории строения коллоидной частицы.   ***Форма проверки знаний и умений:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Реферат. Презентации темы. Буклет, доклад. | 2 | 1 | 15 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 17 | **Занятие №17 Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидных растворов.**  **Лабораторные работы:**  1. Определение порога коагуляции золя гидроокиси  железа  2. Взаимная коагуляция золей  3. Изучение явления защиты. Определить защитное действие желатина на золь Fe(OH)3.  **План:**   1. Объясните сущность кинетической и агрегативной устойчивость коллоидных растворов. Докажите на примере кинетическую и агрегативную устойчивость коллоидных систем. 2. Определите факторов, влияющих на устойчивость. Опишите кинетику коагуляции. 3. Определите факторы, влияющие на процесс коагуляции. 4. Дайте оценку современной теории коагуляции.   **Литература** основная: [1,2,4]  дополнительная: [1,2,3,4,]  ***Контрольные вопросы:***  1.Факторы, влияющие на устойчивость?  2. Изучение кинетики коагуляции. Медленная и быстрая  коагуляция.  3. Факторы, влияющие на процесс коагуляции.  ***Форма проверки знаний и умений:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Реферат. Презентации темы. | 2 | 1 | 15 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| 18 | **Занятие №18 Микрогетерогенные системы**  **Лабораторные работы:**  1. **Получение и определение типа эмульсий.**  **План:**   1. Охарактеризуйте микрогетерогенных систем. Назовите основные методы их получения. 2. Классифицируйте аэрозолей и определите их как лекарственные формы и как причина возникновения некоторых профессиональных заболеваний. 3. Опишите свойства порошков, суспензии и эмульсий 4. Определите практическое значение микрогетерогенных систем в медицине.   **Литература** основная: [1,2,4]  дополнительная: [1,2,3,4,]  ***Контрольные вопросы:***   1. Какие дисперсные системы называют аэрозолями? 2. Классификация, свойства и их разрушение. 3. Опишите методов получения прямых и обратных эмульсий. 4. Какое практическое значение имеют микрогетерогенные системы в медицине   ***Форма проверки знаний и умений:***  Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Реферат. Презентации темы. | 2 | 1 | 15 | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 |
| ***Итого модуль 2:*** | | **20ч** | **10б** |  |  |
|  | **Всего:** | **36ч** | **20б** |  |  |

**Календарно – тематический план СРС**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **название занятий** | **Задания на СРС** | **Комп** | **Форма контр.** | **Часы** | **Балл** | **Литер.** | **Срок сдачи.** |
| **Модуль 1** | | | | | | | |
| ***Тема 1*** Введение. Химия и медицина.  Квантово – механ. теория стр. атомов. Химическая связь и строение молекул | 1. Сделайте прогноз о роли химии в медицинском образовании.  2. Дайте понятие химической лаборатории и ее оснащение, правила техники безопасности.  3.Представьте квантово- механическую теорию строение атомов и молекул.  4.Изобразите схематически основные положения МО - ЛКАО | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ Р,  КИ, | 4 | 0,7 | [1,2,4,5]  [1,5,6] | 2 нед. |
| ***Тема 2***  Элементы химической термодинами-ки и биоэнерг. | 1. Раскройте особенности энергетического обмена в живых организмах как откры­тых системах.  2.Дайте определения понятиям энтропия и энтальпия 3.Объясните стационарное состояние биосистем и принцип Пригожина-Онзагера | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ,  Т,Р | 4 | 0,7 | [1,2,3,4]  [2,3,4] | 4нед |
| ***Тема 3***  Учение о растворах. Коллигатив. свойства растворов | 1.Изобразите схематически и объясните явление осмоса и осмотическое давление.  2. Дайте понятие гипо-, гипер и изотоническим растворам и методам эбуллиоскопии и криоскопии | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | Р,КИ, СБ | 4 | 0,6 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 4-5 нед |
| ***Тема 4***  Кислотно- основное состояние организма. Буферные системы | 1.Дайте анализ буферным растворам организма  2.Объясните механизм действия буферных систем крови и тканей. | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 4 | 0,6 | [1,2,3,4]  [1,5.6] | 5 нед |
| ***Тема 5***  Скорость химической реакции и химическое равновесие. Катализ. | 1.Определите факторы, влияющие на скорость хим. реакции.  2.Раскройте понятие молекулярность и порядок реакции 3.Покажите основные типы катализа. | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ,Т,Р | 4 | 0,6 | [1,2,3,4]  [1,2, 3,6] | 6 нед. |
| ***Тема 6***  Протолитическая теория кислот и оснований. | 1. 1.Представьте типы протолитических реакции: гидролиз, нейтрализации и ионизация. 2.Покажите особенности гидролиза солей и гидролиза АТФ | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 4 | 0,6 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 6-7 нед. |
| ***Тема 7***  Основы оксидиметрического анализа | 1. Дайте оценку окислительно-восстановительным реакциям и их роли в жизненных процессах.  2. Определите типы ОВР. | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | Р,КИ, СБ | 4 | 0,6 | [1,2,3,5]  [1,2, 3,6 | 6-7 нед. |
| ***Тема 8*** Гетерогенное равновесие. Метод осаждения. | 1.Объясните условия смещения гетерогенного равновесия. 2.Расскройте гетерогенные процессы в организме как образование зубной и костной ткани, конкрементов | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | Р,КИ, СБ | 4 | 0,6 | [1,3,4,5]  [1,2,5,6] | 7-8 нед. |
| ***Итого модуль 1:*** | | | | **32** | **5б** |  |  |
| **Модуль 2** | | | | | | | |
| ***Тема 9***  Комплексные соединения | 1.Изобразите схематически гибридизацию и изомерию комплексных соединений.  2.Определите хелатные соединения, ОВ и транспортные свойства металлоферментов (гемоглобин, гемоцианин) | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | Т,КИ,  СБ, | 4 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,5,4,6] | 9 нед. |
| ***Тема 10***  Биогенные s-, p- элементы. | 1. Представьте классификацию биогенных элементов.  2.Дайте анализ s-элементам IA и IIA гр и p- элементам IIIA-VIIA группы | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 4 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 10-11 нед |
| ***Тема 11***  Комплексообразующая способность d – элементов | 1.Раскройте комплексообразующая способность 3  d – элементов  2.Дайте анализ основным представителям d – элементов | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Т,Р | 4 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 11-12 нед. |
| ***Тема 12***  Растворы высокомолекулярных соединений. | 1. Объясните ВМС и их применение в медицине.  2. Дайте анализ вязкости крови и других биологических жидкостей | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | Пр, КИ, Р | 4 | 0,5 | [1,3,4,5]  [1,2,5,7] | 12 нед. |
| ***Тема 13***  Физико– химия поверхностных явлений | 1.Раскройте понятие «поверхностное энергия» и «поверхностное натяжения» | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 2 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 13 нед. |
| ***Тема 14***  Дисперсные системы | 1.Покажите в чем проявляются методы очистки дисперсных систем.  2. Дайте анализ компенсационному анализу и «искусственная почка» | ОК-1  ИК-4  СЛК-2 | СБ, Т,Р | 2 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,2,5,7] | 13-14 нед. |
| ***Тема 15***  Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем | 1.Обьясните понятие броуновское движение, диффузия, седиментация, осмос  2.Дайте анализ оптических свойств коллоидных систем | ОК-1  СЛК-2  ИК-4 | СБ, Т,Р | 2 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,2,5,7] | 13-14 нед. |
| ***Тема 16***  Электрокине-тические свойства коллоидных растворов | 1. Объясните понятия «электрофорез» и «электроосмос». 2. Раскройте применение электрофоретических методов исследования в медицине. | ОК-1  СЛК-2  ИК-4 | СБ, Пр, | 2 | 0,5 | [1,2,3,4]  [1,5,6,7] | 14 нед. |
| ***Тема 17***  Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов | 1. Объясните кинетическую и агрегативную устойчивость коллоидных систем. 2. Изобразите схему изучение кинетики коагуляции. | ОК-1  СЛК-2  ИК-4 | СБ,Т,Р | 2 | 0,5 | [1,3,4,5]  [1,2,5,7] | 15 нед. |
| ***Тема 18***  Микрогетерогенные системы | Микрогетерогенные системы: аэрозоли, эмульсии, суспензии, пены их общая характеристика. Аэрозоли. | ОК-1  СЛК-2  ИК-4 | СБ,Т,Р | 2 | 0,5 | [1,3,4,5]  [1,2,5,7] | 15 нед. |
|  | ***Итого модуль 2:*** | |  | ***28*** | ***5б*** |  |  |
| ***Всего:*** | |  | ***60*** | ***10*** |

**11. Образовательные технологии**

При реализации программы дисциплины «Химия» используются различные образовательные технологии - во время аудиторных занятий (60 часов). Занятия проводятся в виде:

Л**екции** – используется мультимедийная технология, по всему лекционному материалу и для каждого занятия составлены презентации – основные определения понятий, законов, положения теории, таблицы, макеты, рисунки, механизмы реакции и явлений, диафильмы.

**Лабораторно-практические занятия проводятся** с использованием различных образовательных технологий – индивидуально или в группе выполняются учебно-исследовательскую лабораторную работу, решают ситуационных задач, проводят экспериментальные решение задач, таким образом ставив проблемные вопросы, студентами проводятся дискуссия, которая доказывается практически .

С**амостоятельная работа студентов** (60 часов) подразумевает работу под руководством преподавателя - консультация и помощь в написании рефератов, составлении слайдов и презентации, а также творческая работа студента-составление макетов, схем, формул веществ рисунков.

**12. Учебно-методическое обеспечение курса:**

**Основная литература:**

1. Медицинская химия. В.А. Калибабчук, С.М. Гождзинский, Учебник для

мед. спец. вузов. Киев «Медицина» 2008.- 300 штук.

1. Н.Л.Глинка Общая химия. Москва Высшее образование. – 130 штук.

**Электронная литература:**

1. Слесарев В.И. Химия: Основы химии живого. 2007.-784 c. (печатный 2005г.-784 с.)
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для мед. спец. вузов /А. Бсрлянд, Ю. Ершов,- М., Высшая школа, 2007. - 560 с.
3. Попков В.А., Пузаков С.А.Общая химия. Электронный учебник для ву­зов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007.- 976 с. (печатный 2009.-976 с.)

**Дополнительная литература:**

1. Ленский А.С., Белавин И.Ю., Быликин СЮ. Биофизическая и бионеор­ганическая химия: Учебник для студентов мед.вузов. М.: Изд-во «Мед. информ. агентство», 2008.
2. М.Х. Карапетьянц и др. «Практикум по общей и неорганической химии» 1969г.
3. Евстратова К.И.. Купина Н.А., Малахова Е.Е. Физическая и коллоидная химия. - М.: ВШ.1990.
4. А.Б. Бабков и др. «Практикум по общей химии с элементами количественного анализа» 1978г.
5. Рубина Х.М. Практикум по физической и коллоидной химии» Москва. Высшая школа. 1972г. 152 с.
6. Т.Н.Литвинова Сборник задач по общей химии. Задачи с медико- биологической направленностью. Москва. Оникс 2007 г.

**Кафедральная:**

1. Камалов Ж.К. и др.Методические рекомендации к лабораторно-практическим занятиям по курсу «Общая химия». г. Ош 2011г
2. Камалов Ж.К. и др.Модульная структура курса «Общая химия» г. Ош 2010г

**13. Политика выставления баллов**.

В соответствии с картой накопления баллов, студент может набирать баллы по всем видам занятий.

**На лекциях**  - максимум до 5 баллов в одном модуле (*за активность, наличие конспектов и за системные знания дисциплины)****,***

**на лабораторно-практических занятиях** – максимум до 10 баллов в одном модуле (*за правильное выполнение и оформление работы, решение задач или решение экспериментальных, ситуационных задач)*;

**СРС –** 5 баллов в одном модуле (*за доклад, реферат или презентации определенный темы*, *решение задач*; )

**за рубежный контроль** – максимум 10б за *устный ответ или тест*;

**итоговый контроль** - максимум 40б за экзамен тестирование.

*Например:*

**Модуль 1:** на одной лекции студент может набрать до 0,8-1 баллов (максимум на 6 лекциях до 5 баллов), на 1-ом практическом занятии – до 1,25 баллов (максимум на 8 занятиях до 10 баллов), на 1 СРС – до 0,7-0,6 баллов (максимум на 8 занятиях до 5 баллов) и на РК1 - до 10 баллов, ***итого по модулю 1 студент может набрать до 30 баллов***.

**Модуль 2:** на одной лекции студент может набрать до 0,7-0,9 баллов (максимум на 6 лекциях до 5 баллов), на 1-ом практическом занятии – до 1 баллов (максимум на 10 занятиях до 10 баллов), на 1-ой СРС – до 0,5 баллов (максимум на 10 занятиях до 5 баллов) и на РК2 - до 10 баллов, ***итого по модулю 2 студент может набрать до 30 баллов***.

**Оценки лабораторно-практические занятия**

* 1. **а) Опрос:**

«0,5» - полностью отвечает на основные и дополнительные вопросы;

«0,3» - отвечает на основные вопросы, но затрудняется на дополнительные

вопросы;

«0,1» - проявляет слабые знания по теме;

«-0,5» - не знает ответы на вопросы темы.

**б) Тестовые задания или решение задач, (решение ситуационных задач,**

**составление уравнения реакции) :**

«0,2» - полностью отвечает на все тестовые вопросы

«0,1» - отвечает на 50% вопросов;

«-0,2» - отвечает <50% вопросов.

**2. Проверка конспектов:**

**«**0,2» - имеются ответы на все вопросы

«0,1» - имеются ответы на 50% вопросов;

«-0,2» - имеются ответы < 50% вопросов.

**3. Лабораторная работа:**

**«**0,4» - правильно выполняет и оформляет лабораторные работы;

«0,3” - правильно выполняет, но затрудняется при оформлении

лабораторных работ;

**«**0,1» - правильно выполняет, но не правильно оформил лабораторных работ

«-0,1» - неправильно выполняет, затрудняется при оформлении лабораторных

работ;

«-0,4» - не может выполнять и оформлять лабораторные работы.

**14. Политика курса**

1. Обязательное посещение занятий.
2. Систематическая подготовка к каждому занятию;
3. Активность во время практических и лабораторных занятий.
4. Аккуратное ведение лекционных и лабораторных записей.
5. Подготовка к занятиям и заданиям СРС.
6. Соблюдение правил техники безопасности в лабораториях.
7. В случае невыполнения или несвоевременной сдачи заданий итоговая оценка снижается.

***Недопустимо:***

1. Опоздание и уход с занятий;
2. Пользование сотовыми телефонами во время занятий;
3. Несвоевременная сдача заданий и модулей.