

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДЕНО  
Учебно-методическим советом  
«29» мая 2023 г.,  
протокол № 9

Проректор по учебной работе,  
председатель учебно-методического совета  
профессор Орел В.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине	«Химия» (наименование дисциплины)
Для специальности	Педиатрия, 31.05.02 (наименование и код специальности)
Факультет	Педиатрический (наименование факультета)
Кафедра	Общей и медицинской химии им. проф. В. В. Хорунжего (наименование кафедры)

Объем дисциплины и виды учебной работы

№№ п/п	Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
			1 с.
1	Общая трудоемкость дисциплины в часах	144	144
1.1	Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	4	4
2	Контактная работа, в том числе:	72	72
2.1	Лекции	24	24
2.2	Лабораторные занятия	24	24
2.3	Практические занятия	24	24
2.4	Семинары	-	-
3	Самостоятельная работа	36	36
4	Контроль	36	36
5	Вид итогового контроля: зачет	экзамен	экзамен

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине	«Химия» (наименование дисциплины)
Для специальности	Педиатрия, 31.05.02 (наименование и код специальности)

### ОГЛАВЛЕНИЕ:

1. Раздел «РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ».....
  - 1.1. Рабочая программа.....
  - 1.2. Листы дополнений и изменений в рабочей программе .....
2. Раздел «КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ».....
  - 2.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой на 2023 - 2024 уч. год .....
  - 2.2. Перечень лицензионного программного обеспечения на 2023 – 2024 уч. год .....
3. Раздел «ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ» .....
  - 3.1. Банк контрольных заданий и вопросов (тестов) по отдельным темам и в целом по дисциплине .....
4. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЗАЧЕТ».....
5. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ».....
6. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ» .....
7. Раздел «МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ» .....
8. Раздел «ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ» .....
9. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНИКОВ И УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ, ИЗДАНЫХ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ».....
10. Раздел «ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА» .....
11. Раздел «ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19.....

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Цель** освоения дисциплины:

- формирование у студентов представлений о роли химии в системе медицинского образования, перспективах развития химической науки, возможностях использования ее достижений в медицинской практике;
- формирование системы химических знаний, умений, навыков, обладающих свойством широкого переноса, элементов творческой деятельности для последующего включения их в состав компетенций выпускника медицинского вуза;
- изучение сущности процессов, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, а также при воздействии на живой организм химических, физических факторов окружающей среды;
- формирование научного миропонимания, химической картины природы, химической грамотности как части общей культуры человека с медицинским образованием;
- воспитание и развитие личности студента, его способностей к самообучению, инициативности, социальной активности, мотивированности к профессиональной деятельности.

### **Задачи** изучения дисциплины:

- формирование умений и навыков для решения проблемных и ситуационных задач;
- формирование у студентов представлений об основных термодинамических и кинетических закономерностях, определяющих протекание химических и химико-биологических процессов; первом и втором началах химической термодинамики как основы биоэнергетики, законе Гесса, как основы термохимических расчетов, законах химической кинетики как основы ферментативного катализа;
- изучение студентами свойств веществ органической и неорганической природы, важнейших биополимеров; роли биогенных элементов и их соединений в живых системах;
- приобретение студентами знаний в области физико-химических основ поверхностных явлений и факторов, влияющих на свободную поверхностную энергию; особенностей адсорбции на различных границах разделов фаз; особенностей физикохимии дисперсных систем и растворов биополимеров;
- обучение студентов основам химии биогенных элементов, неорганических и органических соединений биогенных элементов, их биологической роли; основам химии гемоглобина как комплексного хелатного макроциклического соединения, участвующего в газообмене организма с окружающей средой и поддержании кислотно-основного баланса.
- приобретение студентами опыта разнообразной деятельности: экспериментальной, учебно-исследовательской, расчетной, графической и др.;
- формирование у обучающихся умений выполнять расчеты параметров физико-химических процессов, интерпретировать и оценивать результаты расчетов, производить элементарные физико-химические измерения, интерпретировать результаты эксперимента;
- формирование практических навыков постановки и выполнения экспериментальной работы; ознакомление студентов с принципами организации и работы химической лаборатории; ознакомление студентов с мероприятиями по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами.

Обучающийся должен знать:

термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических процессов; физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов; свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов; основные типы равновесий и процессов жизнедеятельности: протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза; особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков.

Обучающийся должен уметь:

прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления; производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма; представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования; решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах; уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной теме).

Обучающийся должен владеть:

навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; умением вести поиск и делать обобщающие выводы; навыком безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП СПЕЦИАЛИТЕТА КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина относится к базовой части (Блок 1) ФГОС ВО по специальности 31.05.02 «Педиатрия».

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются:

- на базе знаний, полученных при изучении курса химии в общеобразовательных учебных заведениях;
- на базе знаний, полученных при изучении курса физики в общеобразовательных учебных заведениях;
- на базе знаний, полученных при изучении курса математики в общеобразовательных учебных заведениях;
- на базе знаний, полученных при изучении курса биологии в общеобразовательных учебных заведениях.

Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний и умений, полученных в курсе химии общеобразовательных учебных заведений.

№	Наименование дисциплины (модуля), практики	Необходимый объём знаний, умений, владение
1	Физика,	ЗНАТЬ:

	математика	<p>-математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине;</p> <p>-правила техники безопасности и работы в физических, химических, биологических лабораториях, с реактивами, приборами;</p> <p>-основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики и биофизические механизмы воздействия физических факторов на организм;</p> <p>-физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры;</p> <p>-физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме – на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>-пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности;</p> <p>-пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием;</p> <p>-проводить статистическую обработку экспериментальных данных.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>-базовыми технологиями преобразования информации (текстовые, табличные редакторы, поиск в сети интернет);</p>
2	Химия	<p><b>ЗНАТЬ:</b> термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических процессов;</p> <p>-физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме (теоретические основы биоэнергетики);</p> <p>-факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов; свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов;</p> <p>-основные типы равновесий и процессов жизнедеятельности (протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные);</p> <p>-механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза; особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков;</p> <p>-закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения– равновесий разных типов; роль биогенных элементов и их соединений в живых системах;</p> <p>-физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах разделов фаз;</p> <p>– особенности физикохимии дисперсных систем и растворов биополимеров.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>- прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления;</p>

		<p>-производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутреннюю среду организма;</p> <p>-представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;</p> <p>-представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования; решать типовые практические задачи; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах;</p> <p>-умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию).</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>-навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;</p> <p>- умением вести поиск и делать обобщающие выводы;</p> <p>– навыком безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами.</p>
3	Биология	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>-общие закономерности происхождения и развития жизни, антропогенез;</p> <p>-теорию биологических систем, их организацию, клеточные и неклеточные формы жизни; клеточную организацию живых организмов, отличительные признаки про- и- эукариотических клеток, гипотезы эволюционного происхождения мембранных компонентов клетки, роль клеточных структур в жизнедеятельности клетки как элементарной единице живого, механизмы образования энергии в живых системах;</p> <p>-закономерности процессов и механизмов хранения, передачи и использования биологической информации в клетке, принципы контроля экспрессии генов; структурно-функциональную организацию генетического материала, особенности генома прокариот и эукариот, организацию генома человека;</p> <p>-цитологические основы размножения, гаметогенез, строение половых клеток, регулярные и нерегулярные формы полового размножения; законы генетики и ее значение для медицины;</p> <p>– закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии как основы понимания патогенеза и этиологии наследственных и мультифакториальных заболеваний у детей и подростков, биологические основы наследственных болезней человека и методы их диагностики;</p> <p>-особенности человека как объекта генетических исследований, методы генетики человека, хромосомные и генные болезни;– применение методов генетики человека в работе медицинских генетических центров; закономерности воспроизведения организмов;</p> <p>-биологические особенности репродукции человека, закономерности индивидуального развития организмов, онтогенез человека;</p> <p>– молекулярные механизмы эмбрионального развития;</p> <p>-критические периоды онтогенеза, механизмы дифференциации</p>

		<p>пола по мужскому и по женскому типу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механизмы старения организмов, механизмы онкогенеза; экологические категории, экологию человека, экологические проблемы здравоохранения, биоэкологические заболевания, фитотоксикологию; феномен паразитизма;</li> <li>-морфологические особенности паразитов, их жизненные циклы, пути и способы заражения, патогенное действие, симптомы, диагностику, профилактику заболеваний; паразитологические и медицинские характеристики членистоногих переносчиков и возбудителей заболеваний;</li> <li>-морфологические и экологофитоценотические особенности лекарственных и ядовитых растений.</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пользоваться биологическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми– лупами);</li> <li>-готовить временные препараты и исследовать их под световым микроскопом и лупой; поставить простейший биологический эксперимент (например, по теме «Осмотические свойства растительных и животных клеток») и проанализировать его результаты; читать и анализировать электроннограммы клеточных структур;</li> <li>- в виде обобщённых схем отображать процессы, происходящие в клетке;</li> <li>-схематически изображать хромосомы, используя эти обозначения, решать задачи на митоз, мейоз, гаметогенез;</li> <li>-объяснять причины и возможные механизмы рождения детей с хромосомными болезнями, иллюстрировать ответ схемами; решать задачи по генетике на взаимодействие генов, сцепленное наследование, наследование, сцепленное с полом и др.;</li> <li>– решать задачи по молекулярной генетике – по редупликации ДНК, биосинтезу белка; составлять родословные, используя стандартные обозначения; анализировать родословные; составлять и анализировать идеограммы, используя Денверскую систему классификации хромосом;</li> <li>-приготовить препараты полового хроматина, определить тельца Барра;</li> <li>-определять вид паразита, стадии развития по предлагаемым препаратам;</li> <li>-решать ситуационные задачи по паразитологии</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с микроскопом;</li> <li>-навыками приготовления временных препаратов;</li> <li>-навыками отображения изучаемых объектов на рисунках;</li> <li>-навыками анализа электроннограмм;</li> <li>-навыками определения кариотипов;</li> <li>– подходами к решению генетических задач;</li> <li>-стандартными обозначениями для составления родословных;</li> <li>-денверской системой классификации хромосом для анализа идеограмм.</li> </ul>
--	--	---

Изучение студентами курса «Химия» является предшествующей стадией для изучения дисциплин: биохимии, гистологии, эмбриологии, цитологии, нормальной физиологии, фармакологии, патофизиологии, клинической патофизиологии, микробиологии, вирусологии и клинических дисциплин.

Изучение дисциплины необходимо для дисциплин (модулей)

№	Наименование дисциплины (модуля), практики	Необходимый объём знаний, умений, владение
1	Биохимия	<p><u>Знания:</u> правила работы и техники безопасности в химических лабораториях, среактивами, приборами, животными; строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений: белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов; основные метаболические пути их превращения; ферментативный катализ; основы биоэнергетики; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме человека; химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека; основные механизмы регуляции метаболических превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов; особенности строения и метаболических процессов, происходящих в тканях; диагностически значимые показатели биологических жидкостей (плазмы крови, мочи) у здорового взрослого человека и у детей различного возраста.</p> <p><u>Умения:</u> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности, лабораторным оборудованием; проводить математический обсчёт полученных данных; интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики; выполнять тестовые задания в любой форме, решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний.</p> <p><u>Навыки:</u> базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности; медико-функциональным понятийным аппаратом; навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования пациентов.</p>
2	Фармакология	<p><u>Знания:</u> основные методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук; медицинскую терминологию в фармакологии; моральные и правовые нормы, принятые в обществе в отношении пациентов, страдающих психическими расстройствами; информационные источники в фармакологии; этические и деонтологические принципы; возможные результаты своей профессиональной деятельности; медицинскую документацию в фармакологии (рецептурные бланки); фармакологические группы лекарственных веществ; лекарственные препараты, используемые в педиатрии; отрицательное действие никотина, спирта этилового, наркотических анальгетиков на организм; основы доказательной</p>

		<p>медицины, доклинических и клинических испытаний фармакологических препаратов; основные научные направления кафедры;</p> <p><u>Умения:</u> использовать основные достижения гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в своей профессиональной деятельности; участвовать в дискуссиях в общемедицинских сообществах; использовать моральные и правовые нормы; получать информацию из библиографических ресурсов; реализовывать этические и деонтологические принципы в профессиональной деятельности анализировать результаты и предотвращать; выписывать правильно рецепт на фармакологический препарат; выписывать фармакологический препарат по показаниям; рассчитать дозы лекарственных препаратов для ребенка; рассказать подросткам о факторах риска; найти и представить информацию; работать с литературными источниками;</p> <p><u>Навыки:</u> методами гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук; медицинской терминологией в фармакологии; навыками сохранения врачебной конфиденциальности; медико-биологической терминологией; этическими, деонтологическими принципами в профессиональной деятельности. Быть профессионалом; навыками выписывания рецептов на разные группы фармакологических препаратов; классификациями фармакологических средств, показаниями и противопоказаниями; основными показаниями и противопоказаниями в применении лекарственных средств в педиатрии; навыками просветительской работы; навыками публичных выступлений; навыками экспериментальной работы</p>
3	Гистология, эмбриология, цитология	<p><u>Знания:</u> уровни организации живого, строение клеток как универсальной единицы живой материи, типов тканей и их основные функции, основы анатомии человеческого тела, основы медицинской терминологии;</p> <p><u>Умения:</u> зарисовать гистологические и эмбриологические препараты и обозначить структурные элементы в них; «прочитать» под микроскопом гистологические, некоторые гистохимические и эмбриологические препараты; анализировать гистологические и эмбриологические препараты; «прочитать» электронные микрофотографии клеток и неклеточных структур; составить устное и письменное описание препаратов; применять знание гистологии на практике для решения стандартных задач в профессиональной деятельности врача (решение ситуационных задач);</p> <p><u>Навыки:</u> микроскопического изучения гистологических препаратов</p>
4	Нормальная физиология	<p><u>Знания:</u> уровни организации живого, строение клеток как универсальной единицы живой материи, типов тканей и их основные функции, основы анатомии человеческого тела, основы медицинской терминологии;</p> <p><u>Умения:</u> зарисовать гистологические и эмбриологические препараты и обозначить структурные элементы в них; «прочитать» под микроскопом гистологические, некоторые гистохимические и эмбриологические препараты; анализировать гистологические и эмбриологические препараты; «прочитать» электронные</p>

		<p>микрофотографии клеток и неклеточных структур; составить устное и письменное описание препаратов; применять знание гистологии на практике для решения стандартных задач в профессиональной деятельности врача (решение ситуационных задач);</p> <p><u>Навыки:</u> навыками микроскопического изучения гистологических препаратов.</p>
--	--	--

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование (и развитие) у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

- Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-5).

3.2. Перечень планируемых результатов обучения:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1.	ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	Базовые представления о свойствах органических молекул, изменения их функций в метаболических процессах в организме человека при физиологических условиях и при молекулярных патогенетических механизмах развития заболеваний	Использовать методы определения органических молекул в различных средах. Выявлять на основании полученных данных маркеры заболеваний.	Владеть методами исследования биологически активных соединений, молекул, значимых для протекания метаболических процессов в клетке	Тестовый контроль, контрольные работы, коллоквиумы, дискуссия, рефераты, ситуационные задачи

### 4. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		1 с.
		часов
1	2	3
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	72	72
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия (ПЗ),	24	24
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	24	24

Самостоятельная работа (СР), в том числе:		36	36
История болезни (ИБ)		-	
Курсовая работа (КР)		-	
Тестовые и ситуационные задачи		24	24
Расчетно-графические работы (РГР)		-	
Подготовка к занятиям (ПЗ)		12	12
Подготовка к текущему контролю (ПТК)			
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)			
Вид промежуточной аттестации			
ИТОГО: Общая трудоемкость	зачет (З)	-	-
	экзамен (Э)	36	36
	час.	144	144
	ЗЕТ	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
<u>Модуль 1. Элементы химической термодинамики и кинетики.</u> <u>Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов</u>			
1	ОПК-5	Основные понятия термодинамики. Первое и второе начала термодинамики.	Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние. Первое начало термодинамики. Энтальпия.

			<p>Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.</p> <p>Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Понятие о буферном действии, гомеостазе и стационарном состоянии живого организма.</p>
2	ОПК -5	<p>Основные понятия химической кинетики. Классификация реакций в кинетике.</p>	<p>Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного</p>

			состояния. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его анализ.
3	ОПК-5	Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов.	Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Термодинамика растворения. Понятие об идеальном растворе. Общая характеристика растворов как гомогенных систем. Виды растворов. Растворимость. Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость газов. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Растворимость жидких и твердых веществ. Тепловые эффекты и термодинамика растворения веществ. Сольватная теория растворов. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа и его аналогия с газовыми законами. Осмолярность. Роль осмоса в биологических системах. Гипо-, гипер-изотонические растворы. Тургор, плазмолиз, лизис клеток. Криометрия и эбулиометрия, использование их для определения молекулярной массы веществ, значение их в медико-биологических исследованиях.
<u>Модуль 2. Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем</u>			
	ОПК-5	Протолитические равновесия и процессы.	Теория электролитической диссоциации. Основные положения. Причина и механизм диссоциации. Влияние природы химической связи растворяемого вещества и растворителя на процесс диссоциации. Активность и коэффициент активности. Ионная сила растворов электролитов. Диссоциация слабых электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации как константа равновесия. Связь степени и константы диссоциации (закон разведения Оствальда). Влияние одноименного иона на диссоциацию слабого электролита. Расчет концентраций ионов в растворах слабых электролитов. Теории кислот и оснований. Протолитическая теория кислот и оснований (теория Бренстеда-Лоури). Сила кислот и оснований. Водные растворы кислот и оснований.

4			<p>Ионное производство воды. Диссоциация воды - равновесный процесс. Ионное производство воды как разновидность константы равновесия. Условия нейтральности среды. Кислая и щелочная среда в водных растворах. Расчет концентрации ионов <math>H^+</math> и <math>OH^-</math> в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Водородный и гидроксильный показатели. Расчет рН в растворах сильных и слабых электролитов. Границы изменения рН водных растворов в зависимости от температуры, концентрации электролитов. Гидролиз солей. Причина и следствие гидролиза. Механизм гидролиза солей. Степень гидролиза и факторы, влияющие на нее. Константа гидролиза как разновидность константы равновесия. Вывод константы гидролиза и связи ее со степенью гидролиза солей. Случаи гидролиза: соли слабой кислоты и сильного основания, соли слабого основания и сильной кислоты, соли слабой кислоты и слабого основания. Реакции среды во всех случаях гидролиза и расчет рН. Гидролиз солей многовалентных ионов. Образование кислых и основных солей при гидролизе. Случаи необратимого гидролиза солей. Роль гидролиза в биохимических процессах (гидролиз АТФ - универсальный источник энергии в организме). Электролиты в организме человека. Понятие об электролитном составе крови и водно-солевом обмене в организме. Роль рН в биологических жидкостях организма.</p>
5	ОПК-5	Буферные растворы.	<p>Понятие о буферных растворах. Типы буферных растворов. Механизм действия буферных систем. Расчет рН буферных систем, влияние концентрации компонентов, разбавления на рН этих систем. Буферная емкость. Расчет буферных систем и приготовление буферных растворов с заданным значением рН. Буферные системы крови. Бикарбонатный буфер, уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Фосфатный, белковый и гемоглобиновый буферы крови. Механизмы их действия. Роль буферных систем крови в организме человека. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Щелочной резерв крови. Ацидоз и алкалоз. Применение реакции нейтрализации в фармакотерапии: лекарственные средства с кислотными и основными.</p>

6		<p>Гетерогенные равновесия и процессы в растворах электролитов.</p>	<p>Гетерогенные реакции в растворах электролитов. Константа растворимости (произведение растворимости - ПР). Конкуренция за катион или анион: изолированное и совмещенное гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция. Механизм функционирования кальций-фосфатного буфера. Явление изоморфизма: замещение в гидроксидфосфате кальция гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов. Применение хлорида кальция и сульфата магния в качестве антидотов. Реакции замещения лигандов. Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Полидентатные лиганды. Хелатирование. Константа нестойкости комплексного иона. Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь: изолированное и совмещенное равновесия замещения лигандов. Представления о строении металлоферментов и других биоконкомплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины). Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения. Механизм токсического действия тяжелых металлов и мышьяка на основе теории жестких и мягких кислот и оснований. Термодинамические принципы хелатотерапии. Механизм цитотоксического действия соединений платины.</p>
<p><u>Модуль 3. Коллоидные системы.</u> <u>Биологически активные высокомолекулярные вещества</u></p>			
7	ОПК-5	<p>Физико-химия дисперсных систем в функционировании и живых систем.</p>	<p>Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния. Получение и свойства дисперсных систем. Получение суспензий, эмульсий,</p>

			<p>коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие. Оптические свойства: рассеивание света (Закон Рэлея). Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седиментации. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции. Коллоидная защита и пептизация. Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы.</p>
8	ОПК-5	Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании и живых систем).	<p>Полимеры. Понятие о полимерах медицинского (стоматологического) назначения. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы её определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Коацервация и её роль в биологических системах. Гели и студни - связанно-дисперсные системы. Классификация гелей. Характеристика хрупких и эластичных гелей. Способы получения гелей. Процесс желатинирования.</p>

			<p>Факторы, способствующие желатинированию. Застудневание. Факторы, влияющие на процесс застудневания. Набухание ксерогелей. Факторы, от которых зависит процесс набухания. Явления, сопровождающие процесс набухания.</p> <p>Свойства гелей и студней: электропроводность, диффузия и кристаллизация в гелях, давление набухания, контракция, тиксотропия, синерезис, ритмические реакции, иммунодиффузия в гелях. Использование гелей в физико-химических и медико-биологических исследованиях. Проявление свойств гелей в живом организме.</p>
<u>Модуль 4. Ароматические углеводороды. Гетероциклические соединения</u>			
9	ОПК-5	<p>Ароматические и биологически важные гетероциклические соединения.</p>	<p>Ароматические углеводороды: бензол, нафталин, антрацен, фенантрен. Строение и реакционная способность. Качественные реакции. Ароматические углеводороды с боковой цепью. Строение и реакционная способность. Способы введения боковых цепей в ароматическое ядро.</p> <p>Моноядерные арены. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения, механизм. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора. Окисление.</p> <p>Конденсированные арены. Нафталин, ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование). Ориентация замещения в ряду нафталина. Восстановление (тетралин, декалин) и окисление (нафтохиноны).</p> <p>Антрацен, фенантрен. Высшие конденсированные арены. 3,4-Бензопирен. Канцерогенность бензопириенов.</p> <p>Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Ароматические представители. Электронное строение «пиррольного» атома азота. Кислотно-основные свойства пиррола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов. Пиррол, тиофен,</p>

		<p>фуран, пирролидин, тетрагидрофуран. Тетрапиррольные соединения.</p> <p>Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Ароматические представители: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Кислотно-основные свойства: образование ассоциатов. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле.</p> <p>Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Азины. Ароматические представители: пиридин, хинолин, изохинолин. Электронное строение «пиридинового» атома азота. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование, гидроксילирование). Нуклеофильные свойства пиридина. Гомологи пиридина: <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-пиколины; их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислоты. Амид никотиновой кислоты (витамин РР), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. Пиперидин.</p> <p>8-Гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине.</p> <p>Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Ароматические представители диазинов: пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин - компоненты нуклеозидов. Лактим-лактаманная таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота; лактим-лактаманная и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. тиамин (витамин В<sub>1</sub>).</p> <p>Конденсированные системы гетероциклов. Пурин, ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочева кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочево́й кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теofilлин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов.</p> <p>Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина:</p>
--	--	---

			хинин. Алкалоиды групп изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин.
<u>Модуль 5. Спирты. Амины. Аминоспирты и аминофенолы</u>			
10	ОПК-5	Кислотность и основность органических соединений	<p>Кислотные и основные свойства органических соединений; теории Бренстеда и Льюиса. Типы органических кислот (ОН, SH, NH и СН кислоты) и оснований (π-основания, n-основания). Факторы, определяющие кислотность и основность. Водородная связь как специфическое проявление кислотно-основных свойств. Значение водородных связей в формировании надмолекулярных структур в живых организмах.</p> <p>Спирты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства; образование алкоголятов. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства. Нуклеофильные свойства спиртов. Внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Биологическое значение окисления спиртов. Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения. Этиленгликоль, глицерин.</p> <p>Непредельные спирты. Виниловый, поливиниловый спирты. Идентификация спиртов (качественные реакции).</p> <p>Фенолы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства, получение фенолятов. Нуклеофильные свойства фенола: получение простых и сложных эфиров. Окисление фенолов. Реакции электрофильного замещения в фенолах. Идентификация фенолов. α- и β-Нафтолы. Многоатомные фенолы. Строение, свойства. Пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин.</p> <p>Тиолы. Номенклатура. Кислотные свойства. образование тиолятов. Алкилирование, ацилирование тиолов. Особенности окисления тиолов (дисульфиды, сульфениевые кислоты). Биологическое значение образования дисульфидов.</p> <p>Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Кислотно-основные свойства. Образование солей.</p> <p>Нуклеофильные свойства. Алкилирование</p>

			<p>аммиака и аминов. Четвертичные аммониевые соли. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Реакции окисления первичных, вторичных и третичных аминов.</p> <p>Аминоспирты и аминокислоты. пара-Аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, фенетидин, парацетамол.</p> <p>Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), холин, ацетил-холин, адреналин, норадреналин.</p>
<b>Модуль 6. Альдегиды и кетоны</b>			
11	ОПК-5	Биологически важные реакции карбонильных соединений.	<p>Альдегиды и кетоны. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Реакции нуклеофильного присоединения, механизм. Влияние строения на реакционную способность карбонильной группы. Присоединение воды. Факторы, определяющие устойчивость гидратных форм. Присоединение спиртов. Роль кислотного катализа в образовании полуацеталей и ацеталей. Присоединение гидросульфита натрия; циановодорода. Реакции присоединения-отщепления; образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, семикарбазонов; использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Реакции с участием СН-кислотного центра <math>\alpha</math>-атома углерода альдегидов и кетонов. Конденсация альдольного и кротонового типа. Галоформная реакция; иодоформная проба. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Различие в способности к окислению альдегидов и кетонов. Окисление альдегидов гидроксидами серебра и меди (II). Полимеризация альдегидов, параформ, паральдегид. Идентификация альдегидов и кетонов (качественные реакции)</p>
<b>Модуль 7. Карбоновые кислоты, их функциональные производные. Липиды</b>			
12	ОПК-5	Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Жиры. Фосфолипиды. Неомыляемые липиды..	<p>Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как <math>p, \pi</math>-сопряженных систем. Кислотные свойства.</p> <p>Реакции нуклеофильного замещения у <math>sp^2</math>-гибридизированного атома углерода; механизм. Образование функциональных</p>

			<p>производных карбоновых кислот. Реакции ацилирования. Ацилирующие реагенты (галогеноангидриды, ангидриды, карбоновые кислоты, сложные эфиры), сравнительная активность этих реагентов. Биологическая роль реакций ацилирования.</p> <p>Дикарбоновые кислоты. Свойства как бифункциональных соединений.</p> <p>Специфические свойства дикарбоновых кислот. Повышенная кислотность первых гомологов; декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот. Образование циклических ангидридов янтарной, глутаровой, малеиновой кислот. Фталевая кислота. Фталевый ангидрид, фталимид.</p> <p>Липиды. Омыляемые липиды. Сложные эфиры карбоновых и неорганических кислот, используемые в медицине.</p> <p>Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (иодное число, число омыления).</p> <p>Фосфатидная кислота. Фосфолипиды (фосфатидилколамины, фосфатидилхолины).</p> <p>Изопреноиды. Терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация. Монотерпены.</p>
<u>Модуль 8. Гидроксикислоты и оксокислоты</u>			
13	ОПК-5	Гидрокси- и оксокислоты	<p>Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности.</p> <p>Гидроксикислоты алифатического ряда. Химические свойства как гетерофункциональных соединений.</p> <p>Специфические реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-гидроксикислот. Лактоны, лактиды.</p> <p>Одноосновные (молочная), двухосновные (винные, яблочная) и трехосновные (лимонная) кислоты.</p> <p>Фенолоксикислоты. Салициловая кислота. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенолсалицилат, салицилат натрия, ацетилсалициловая кислота, пара-аминосалициловая кислота (ПАСК).</p> <p>Оксокислоты. Химические свойства как</p>

			<p>гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Кето-енольная таутомерия <math>\beta</math>-дикарбонильных соединений – ацетилацетона, ацетоуксусного эфира, щавелево-уксусной кислоты. Альдегидо- (глиоксильная) и кетонокислоты (пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, <math>\alpha</math>-кетоглутаровая).</p>
<u>Модуль 9. Аминокислоты. Углеводы. Биополимеры</u>			
14	ОПК-5	Аминокислоты.	<p>Аминокислоты. Химические свойства как гетеро-функциональных соединений. Специфические реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины. <math>\alpha</math>-Аминокислоты, пептиды, белки. Строение и классификация <math>\alpha</math>-аминокислот, входящих в состав белков. Стереизомерия. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Биологически важные реакции <math>\alpha</math>-аминокислот. Реакции дезаминирования (неокислительного и окислительного). Реакции гидроксирования. Декарбокислирование <math>\alpha</math>-аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов (коламин, гистамин, триптамин, серотонин, кадаверин, <math>\beta</math>-аланин, <math>\gamma</math>-аминомасляная кислота). пара-Аминобензойная кислота; ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаинамид, орто-амино-бензойная (антраниловая) кислота. Сульфаниловая кислота. Химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.</p>
15	ОПК-5	Углеводы. Моносахариды. Дисахариды.	<p>Полисахариды. Классификация. Принцип построения. Сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты, метил-, карбоксиметил- и диэтиламин этилцеллюлоза; их применение в медицине. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу. Гомополисахариды растительного происхождения. Крахмал, его фракции. Целлюлоза Строение, типы гликозидных связей. Гидролиз. Гликоген, декстраны, инулин, пектиновые вещества.</p>

			<p>Гепарин. Его строение, биологическая роль. Гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, гепарин, хондроитинсульфаты). Биополимеры гетерополисахаридной природы. Понятие о смешанных биополимера. (пептидогликаны, протеогликианы, гликопротеины, гликолипиды).</p> <p>Общие принципы их строения. Гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота. Их биологическая роль.</p> <p>Уровни структуры белка. Таутомерные превращения пептидной связи. Качественные реакции.</p> <p>Уровни структуры белковой молекулы. Влияние внешних условий.</p> <p>Первичная структура белка.</p> <p>Пространственная структура белка: вторичная и третичная структуры.</p> <p>Фосфолипиды. Кефалины. Строение, гидролиз, биологическая роль.</p>
16	ОПК-5	<p>Биополимеры.</p> <p>Полипептиды.</p> <p>Белки.</p> <p>Нуклеиновые кислоты.</p>	<p>Полный синтез пептидов. Твердофазный синтез пептидов. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз. Методы установления структуры пептидов. Понятие о сложных белках. Гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, фосфопротеины.</p> <p>Пептидные гормоны и антибиотики. Принадлежность некоторых гормонов (окситоцин, вазопрессин, инсулин) и антибиотиков к классу пептидов.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды, нуклеотиды. Строение. Отношение к гидролизу. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Отличия по составу. Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК. Комплементарные основания.</p>

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

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов (темы)	Л	ЛПЗ	СР	Всего часов
1	Элементы химической термодинамики и кинетики. Коллигативные свойства растворов.	<p>1. Термодинамика и кинетика химических процессов.</p> <p>2. Учение о растворах. Способы выражения концентраций растворов.</p>	4	4	4	12

		Коллигативные свойства растворов.				
2	Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.	3. Кислотно-основное равновесие. Шкала pH. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов. Гидролиз. Процессы гидролиза в организме. 4. Теории кислот и оснований. Буферные растворы. Буферные системы крови. Щелочной резерв крови. Ацидоз. Алкалоз. 5. Строение комплексных (координационных) соединений. Устойчивость в растворах. Разрушение комплексных соединений. Хелаты.	4	4	4	12
3	Коллоидные системы. Биологически активные высокомолекулярные вещества.	6. Коллоидные системы. Получение и свойства коллоидов. 7. Электрокинетические явления. Устойчивость и разрушение коллоидных систем. Коагуляция. 8. ВМС. Классификация и свойства. Изоэлектрическая точка. Биополимеры. 9. Гели и студни. Классификация и свойства.	2	8	4	14
4	Ароматические углеводороды. Гетероциклические соединения	10. Моноядерные арены. Пятичленные гетероциклы. Шестичленные гетероциклы. 11. Конденсированные системы гетероциклов.	2	4	4	6
5	Спирты. Амины. Аминоспирты и аминифенолы.	12. Кислотность и основность органических соединений. 13. Спирты. Фенолы. Тиолы. Амины. 14. Аминоспирты и аминифенолы. Реакции нуклеофильного замещения S <sub>N</sub> .	2	8	4	14

6	Альдегиды и кетоны.	15.Биологически важные реакции карбонильных соединений. Механизм реакции нуклеофильного присоединения $A_n$ .	2	4	4	14
7	Карбоновые кислоты, их функциональные производные. Липиды	16.Карбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты. Липиды. Фосфолипиды. Неомыляемые липиды.	2	4	4	10
8	Гидрокси- и оксокислоты	17.Поли- и гетерофункциональность. Гидроксикилоты. Фенолокилоты. Оксокилоты.	2	4	4	10
9	Аминокислоты. Углеводы. Биополимеры.	18. Аминокислоты. $\alpha$ -Аминокислоты, пептиды, белки. 19. Моносахариды. Дисахариды. Олигосахариды. 20. Биополимеры: полисахариды. Гомополисахариды. Гетерополисахариды белки. Нуклеиновые кислоты. Белки. Уровни структурной организации белковой молекулы.	4	8	4	16
10	Промежуточная аттестация экзамен					36
<b>Итого</b>			24	48	36	144

### 5.2.1 Интерактивные формы проведения учебных занятий

При изучении дисциплины предусматривается применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки работы в команде,

межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: интерактивные лекции, дискуссии, диспуты, имитационные игры, кейс-метод, работа в малых группах.

5.3. Название тем лекций, количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины «Химия».

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Объем по семестрам
		1 с. (час)
1	Учение о растворах. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов.	2
2	Теории кислот и оснований. Буферные растворы. Буферные системы крови.	2
3	Кислотность и основность органических соединений.	2
4	Биологически важные реакции карбонильных соединений.	2
5	Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Жиры. Фосфолипиды.	2
6	Ароматические и биологически важные гетероциклические соединения.	2
7	Гидроксикислоты и оксокислоты. Аминокислоты.	2
8	Углеводы. Моносахариды. Дисахариды.	2
9	Получение и молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Электрокинетические явления. Устойчивость и разрушение коллоидных систем.	2
10	ВМС. Гели и студни.	2
11	Термодинамика и кинетика химических процессов.	2
12	Биополимеры.	2
<b>Итого:</b>		<b>24</b>

5.4. Название тем практических занятий, количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины «Химия».

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Объем по семестрам
		1 с. (час)
1	Учение о растворах. Способы выражения концентраций. Расчет концентраций веществ и ионов в растворах сильных электролитов. Коллигативные свойства растворов.	4
2	Гетерогенные равновесия. Строение комплексных соединений. Устойчивость в растворах. Разрушение комплексных соединений. Хелаты.	4
3	Коллоквиум I.	4
4	Ароматические и гетероциклические соединения	4
5	Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Липиды	4
6	Коллоквиум II.	4
<b>Итого:</b>		<b>24</b>

--	--

5.5. Название тем лабораторных занятий, количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины «Химия».

№	Название тем лабораторных занятий учебной дисциплины «Химия»	Объем по семестрам
		1с. (час)
1	Кислотно-основное равновесие. Ионное произведение воды. Шкала рН. Расчет рН сильных и слабых электролитов. Гидролиз.	4
2	Буферные растворы. рН-метрическое определение кислотности биологических жидкостей. Буферные системы крови.	4
3	Получение и очистка коллоидных растворов. Молекулярно-кинетические свойства, оптические свойства коллоидных растворов. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Коагуляция. Электрофоретические методы в медицине.	4
4	Кислотность и основность органических соединений (спирты, тио-спирты, фенолы, амины). Карбонильные соединения.	4
5	Гидрокси- и оксокислоты. Аминокислоты. <i>Лабораторная работа.</i>	4
6	Углеводы. Моносахариды. Ди- и полисахариды <i>Лабораторная работа.</i>	4
<b>Итого:</b>		<b>24</b>

5.6. Семинары не предусмотрены

## 6 . ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Лекции, лабораторные и практические занятия, интерактивная работа обучающихся.

## 7. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

Использование мультимедийного комплекса в сочетании с лекциями и лабораторными работами, решение ситуационных задач, обсуждение рефератов, сбор «портфолио». Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 25 % от аудиторных занятий.

### Программное обеспечение

Для повышения качества подготовки и оценки полученных компетенций часть занятий проводится с использованием программного обеспечения:

Операционная система Microsoft Windows

Пакет прикладных программ Microsoft Office: PowerPoint, Word

8. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ  
Тестовый контроль, контрольные работы, коллоквиумы, дискуссия, рефераты, ситуационные задачи.

9. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен

10. РАЗДЕЛЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ДИСЦИПЛИНАМИ

п/п №	Наименование последующих дисциплин	Разделы дисциплины химия, необходимые для изучения последующих дисциплин							
		Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5	Модуль 6	Модуль 7	Модуль 8,9
1	Биохимия	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Нормальная физиология	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Патологическая физиология	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Фармакология	+	+		+	+	+	+	+
6.	Клиническая фармакология	+	+		+	+	+	+	+
6	Микробиология		+	+	+	+	+	+	+
7.	Гигиена	+		+	+			+	+
8.	Внутренние болезни		+	+	+	+	+	+	+
9.	Урология		+		+				+
10.	Профессиональные болезни		+		+				+
11.	Анестезиология, ревматология и интенсивная терапия		+	+	+		+	+	+
12.	Физиотерапия		+	+					+
13.	Основы питания здорового и больного человека	+	+	+	+		+	+	+
14.	Офтальмология		+	+	+	+	+	+	+
15.	Медицинская генетика	+	+	+	+	+	+	+	+

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
на 2024 /2025 учебный год

В рабочую программу по дисциплине:

«Химия»

(наименование дисциплины)

для специальности «Педиатрия» 31.05.02

(наименование специальности, код)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ  
на 2023 – 2024 учебный год

По дисциплине	«Химия» (наименование дисциплины)
Для специальности	«Педиатрия» 31.05.02 (наименование и код специальности)

Код направления подготовки	Курс	Семестр	Число студентов	Список литературы	Кол-во экземпляров	Кол-во экз. на одного обучающегося
31.05.02	1	1	486	Основная литература: 1. Слесарев В.И. Химия: Основы химии живого: учебник для вузов / СПб: Химиздат, 2017. – 784 с. 2. Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И., С. Э. Зурабян. Биоорганическая химия: учебник / М: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 416 с. 3. Литвинова Т.Н., Хорунжий В.В. Химия. Основы химии для студентов медицинских вузов. Учебник для вузов / СПб: Изд-во Лань, 2019. – 524 с.	ЭБС Конс. студ.	
	Всего студентов		486	Всего экземпляров		
				Дополнительная литература: 1. Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия. Учебник для медицинских вузов / М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 976 с. 2. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Под ред. Н.А. Тюкавкиной // М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 168 с.	ЭБС Конс. студ.	

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
на 2023 – 2024 учебный год

По дисциплине	«Химия» (наименование дисциплины)
Для специальности	«Педиатрия» 31.05.02 (наименование и код специальности)

1. Windows Sarver Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2 Proc;
2. Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL (10 шт.);
3. Desktop School ALNG Lic SAPk MVL A Faculty (300 шт.);
4. Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal (1 шт.);
5. Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита с централизованным управлением – 450 лицензий;
6. Dr. Web Desktop Security Suite Антивирус с централизованным управлением – 15 серверных лицензий;
7. Lync Server 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
8. Lync Server Enterprise CAL 2013 Single OLP NL Academic Edition Device Cal (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
9. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
10. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
11. ABBYY Fine Reader 12 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
12. Chem Office Professional Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
13. Chem Craft Windows Academic license (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
14. Chem Bio Office Ultra Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
15. Statistica Base for Windows v.12 English / v. 10 Russian Academic (25 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно.
16. Программный продукт «Система автоматизации библиотек ИРБИС 64» Срок действия лицензии: бессрочно.
17. Программное обеспечение «АнтиПлагиат» с 06.07.2023 г. по 07.07.2023 г..

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

По дисциплине	«Химия» <small>(наименование дисциплины)</small>
Для специальности	«Педиатрия» 31.05.02 <small>(наименование и код специальности)</small>

### БАНК КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ВОПРОСОВ (ТЕСТОВ) ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ И В ЦЕЛОМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ заданий в тестовой форме (тестов)

По дисциплине	«Химия» <small>(наименование дисциплины)</small>
Для специальности	«Педиатрия» 31.05.02 <small>(наименование и код специальности)</small>

#### Банк заданий в тестовой и письменной формах

Банк контрольных заданий и тестов по общей химии содержит следующие материалы:

- контрольные работы к каждому из занятий;
- билеты к проведению коллоквиума и зачетного занятия
- тесты к каждой теме занятия
- междисциплинарные тесты
- тесты по химии, проводимые ГАК на 6 курсе
- образцы тестовых материалов ФЭПО
- экзаменационные вопросы по предмету
- экзаменационные билеты по общей химии

Критерии оценок при проведении тестирования	Оценка
Процент правильных ответов	

90-100%	«отлично»
80-89%	«ХОРОШО»
70-79%	«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»

Примеры оценочных средств (Пример билета для промежуточного контроля)

<i>Билет №</i>	
В-1	Напишите формулы щавелевоуксусной и β-оксоглутаровой кислот. Образуйте енольную формулу ЦУК.
В-2	Рассмотрите таутомерные превращения галактозы в водном растворе. Напишите качественную реакцию, позволяющую обнаружить галактозу.
В-3	Напишите реакции декарбоксилирования и дезаминирования тирозина.
В-4	Постройте пептид: <i>про-глу-NH<sub>2</sub>-лиз</i> .
В-5	Осуществите следующие превращения: сахароза → Д-фруктоза + Д-глюкоза → о-метил-β-Д-фруктофуранозид $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$ А → Д-фруктоза-6-фосфат.
<i>Билет №</i>	
В-1	Осуществите превращения: пировиноградная кислота → этилпироват → этиллактат
В-2	Осуществите превращения: яблочная кислота → этаналь → лактат натрия
В-3	С помощью химических реакций покажите, что фруктоза является многоатомным спиртом
В-4	Постройте пептид: <i>про-глу-NH<sub>2</sub>-лиз</i>
В-5	Осуществите превращение: лимонная кислота $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{ конц}}$ А $\xrightarrow{\text{H}_2, \text{ Pt}}$ пропанол-2 $\xrightarrow{[\text{O}]}$ В $\xrightarrow{\text{HCN}}$ С $\xrightarrow{2\text{H}_2\text{O} (\text{HCl})}$ D.

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЭКЗАМЕН

По дисциплине	«Химия» (наименование дисциплины)
Для специальности	«Педиатрия» 31.05.02 (наименование и код специальности)

ОПК-5

**Модуль 1**

**Элементы химической термодинамики и кинетики.**

**Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов**

Основные понятия термодинамики. Первое и второе начала термодинамики.

Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.

Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние.

Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Понятие о буферном действии, гомеостазе и стационарном состоянии живого организма.

Основные понятия химической кинетики. Классификация реакций в кинетике.

Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные,

сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции.

Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и нулевого порядков.

Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.

Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса - Ментен и его анализ.

#### Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов.

Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий, на растворимость. Термодинамика растворения. Понятие об идеальном растворе.

Общая характеристика растворов как гомогенных систем. Виды растворов. Растворимость. Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость газов. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Растворимость жидких и твердых веществ. Тепловые эффекты и термодинамика растворения веществ. Сольватная теория растворов. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа и его аналогия с газовыми законами. Осмолярность. Роль осмоса в биологических системах. Гипо-, гипер-, изотонические растворы. Тургор, плазмолиз, лизис клеток.

Криометрия и эбулиометрия, использование их для определения молекулярной массы веществ, значение их в медико-биологических исследованиях.

### **Модуль 2.**

#### **Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем**

##### Протолитические равновесия и процессы. Гетерогенные равновесия и процессы в растворах электролитов.

Теория электролитической диссоциации. Основные положения. Причина и механизм диссоциации. Влияние природы химической связи растворяемого вещества и растворителя на процесс диссоциации.

Теплота гидратации ионов. Факторы, влияющие на теплоту гидратации (размер иона, заряд иона). Активность и коэффициент активности. Ионная сила растворов электролитов.

Диссоциация слабых электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации как константа равновесия. Связь степени и константы диссоциации (закон разведения Оствальда). Влияние одноименного иона на диссоциацию слабого электролита. Расчет концентраций ионов в растворах слабых электролитов.

Теории кислот и оснований. Протолитическая теория кислот и оснований (теория Бренстеда-Лоури). Сила кислот и оснований. Водные растворы кислот и оснований. Ионное произведение воды. Диссоциация воды - равновесный процесс. Ионное произведение воды как разновидность константы равновесия. Условия нейтральности среды. Кислая и щелочная среда в водных растворах. Расчет концентрации ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Водородный и гидроксильный показатели. Расчет рН в растворах сильных и слабых электролитов. Границы изменения рН водных растворов в зависимости от температуры, концентрации электролитов.

Гидролиз солей. Причина и следствие гидролиза. Механизм гидролиза солей. Степень гидролиза и факторы, влияющие на нее. Константа гидролиза как разновидность константы равновесия. Вывод константы гидролиза и связи ее со степенью гидролиза солей. Случаи гидролиза: соли слабой кислоты и сильного основания, соли слабого основания и сильной кислоты, соли слабой кислоты и слабого основания. Реакции среды во всех случаях гидролиза и расчет рН. Гидролиз солей многовалентных ионов. Образование кислых и основных солей при гидролизе. Случаи необратимого гидролиза солей. Роль гидролиза в биохимических процессах (гидролиз АТФ - универсальный источник энергии в организме).

Электролиты в организме человека. Понятие об электролитном составе крови и водно-солевом обмене в организме. Роль рН в биологических жидкостях организма.

#### Буферные растворы

Понятие о буферных растворах. Типы буферных растворов. Механизм действия буферных систем. Расчет рН буферных систем, влияние концентрации компонентов, разбавления на рН этих систем. Буферная емкость. Расчет буферных систем и приготовление буферных растворов с заданным значением рН. Буферные системы крови. Бикарбонатный буфер, уравнение Гендерсона-Гассельбаха.

Фосфатный, белковый и гемоглобиновый буферы крови. Механизмы их действия. Роль буферных систем крови в организме человека. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Щелочной резерв крови. Ацидоз и алкалоз.

Применение реакции нейтрализации в фармакотерапии: лекарственные средства с кислотными и основными свойствами (гидрокарбонат натрия, оксид и пероксид магния, трисамин и др.).

#### Реакции комплексообразования

Гетерогенные реакции в растворах электролитов. Константа растворимости (произведение растворимости - ПР). Конкуренция за катион или анион: изолированное и совмещенное гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция. Механизм функционирования кальций-фосфатного буфера. Явление изоморфизма: замещение в гидроксидфосфате кальция гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов. Применение хлорида кальция и сульфата магния в качестве антидотов.

Реакции замещения лигандов. Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Полидентатные лиганды. Хелатирование.

Константа нестойкости комплексного иона. Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь: изолированное и совмещенное равновесия замещения лигандов. Инертные и лабильные комплексы. Представления о строении металлоферментов и других биоконкомплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины). Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином.

Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения. Термодинамические принципы хелатотерапии. Механизм цитотоксического действия соединений платины.

### **Модуль 3.**

#### **Коллоидные системы. Биологически активные высокомолекулярные вещества**

#### Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем

Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния.

Получение и свойства дисперсных систем. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие. Оптические свойства: рассеивание света (Закон Рэлея). Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седиментации. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов.

Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции. Коллоидная защита и пептизация.

Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы.

#### Биологически активные высокомолекулярные вещества (ВМС)

Полимеры. Понятие о полимерах медицинского (стоматологического) назначения. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы её определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.

Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Коацервация и её роль в биологических системах.

Гели и студни - связанно-дисперсные системы.

Классификация гелей. Характеристика хрупких и эластичных гелей. Способы получения гелей.

Процесс желатинирования. Факторы, способствующие желатинированию. Застудневание. Факторы, влияющие на процесс застудневания. Набухание ксерогелей. Факторы, от которых зависит процесс набухания. Явления, сопровождающие процесс набухания.

Свойства гелей и студней: электропроводность, диффузия и кристаллизация в гелях, давление набухания, контракция, тиксотропия, синерезис, ритмические реакции, иммунодиффузия в гелях

Использование гелей в физико-химических и медико-биологических исследованиях. Проявление свойств гелей в живом организме.

### **Модуль 4.**

#### **Ароматические углеводороды. Гетероциклические соединения**

Биоорганическая химия как область науки, изучающая строение и механизм функционирования биологически активных молекул с позиций органической химии. Предмет и задачи биоорганической химии как учебной дисциплины в медицинских вузах. Органическая химия – фундаментальная основа биоорганической химии.

Классификационные признаки органических соединений: строение углеродного скелета и природа функциональной группы. Функциональные группы, органические радикалы. Биологически важные классы органических соединений: спирты, фенолы, тиолы, амины, эфиры, сульфиды, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные.

Основные правила систематической номенклатуры ИЮПАК для органических соединений; заместительная и радикально-функциональная номенклатура.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия как специфическое явление органической химии. Теоретические основы строения органических соединений и факторы, определяющие их реакционную способность.

Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений. Сопряжение как один из важнейших факторов повышения устойчивости молекул и ионов биологически важных соединений. Виды сопряжения:  $\pi, \pi$ - и  $p, \pi$ -сопряжение.

Сопряженные системы с открытой цепью: 1,3-диены (1,3-бутадиен), полиены ( $\beta$ -каротин, ретиналь и др.),  $\alpha, \beta$ -ненасыщенные карбонильные соединения, карбоксильная группа.

Сопряженные системы с замкнутой цепью. Ароматичность; критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных (бензол, нафталин) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, пиразол, имидазол, пиридин, пиримидин, пурин) соединений.

Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.

Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования.

Классификация органических реакций по результату (замещение, присоединение, элиминирование, перегруппировки, окислительно-восстановительные) и по механизму – радикальные, ионные (электрофильные, нуклеофильные). Понятия – субстрат, реагент, реакционный центр. Типы разрыва ковалентной связи в органических соединениях и образующиеся при этом частицы: свободные радикалы (гомолитический разрыв), карбокатионы и карбанионы (гетеролитический разрыв). Электронное и пространственное строение этих частиц и факторы, обуславливающие их относительную устойчивость.

Влияние заместителей в ароматическом ядре и гетероатомов в гетероциклических соединениях на реакционную способность в реакциях электрофильного замещения. Ориентирующее влияние заместителей и гетероатомов.

Кислотно-основные свойства азотсодержащих гетероциклов (пиррол, имидазол, пиридин).

Биологически важные гетероциклические системы. Пиррол, индол, пиридин, хинолин. Понятие о строении тетрапиррольных соединений (порфин, гем).

Биологически важные производные пиридина – никотиамид, пиридоксаль, производные изоникотиновой кислоты.

Производные 8-гидрооксихинолина – антибактериальные средства комплексобразующего действия.

Гетероциклы с несколькими гетероатомами. Пиразол, имидазол, тиазол, пиразин, пиримидин, пурин. Таутомерия на примере имидазола.

Пиразолон-3 – структурная основа ненаркотических анальгетиков (анальгин).

Биотин. Тиамин. Понятие о строении и биологической роли.

Алкалоиды. Метилированные ксантины (теобромин, теофиллин, кофеин). Представление о строении никотина, морфина, хинина, атропина

## **Модуль 5.**

### **Спирты. Амины. Аминоспирты и аминофенолы**

Кислотность и основность органических соединений. Теории Брнстеда и Льюиса. Общие закономерности в изменении кислотных и основных свойств во взаимосвязи с природой атома в кислотном и основных центрах, электронными эффектами заместителей при этих центрах и сольватационными эффектами.

Кислотные свойства органических соединений с водородосодержащими функциональными группами (спирты, тиолы, карбоновые кислоты).

Основные свойства нейтральных молекул, содержащих гетероатом с неподеленной парой электронов (спирты, простые эфиры, амины) и анионов (гидроксид-, алкоксид-, енолят-, ацилатионы). Водородная связь как специфическое проявление кислотно-основных свойств. Значение водородных связей в формировании надмолекулярных структур в живых организмах.

Реакция гидролиза галогенпроизводных. Реакция алкилирования спиртов, тиолов, фенолов, сульфидов, аммиака и аминов. Роль кислотного катализа в нуклеофильном замещении гидроксильной группы. Дезаминирование соединений с первичной аминогруппой.

Взаимодействие органических соединений с кислородом как химическая основа пероксидного окисления липидсодержащих систем. Ингибирование пероксидного окисления с помощью антиоксидантов (фенолы,  $\alpha$ -токоферолы).

Реакции элиминирования (дегидрогалогенирование, дегидратация). Повышенная  $\text{CН}$ -кислотность как причина реакций элиминирования.

Реакции окисления и восстановления органических соединений. Реакции окисления спиртов, тиолов, сульфидов, карбонильных соединений, аминов. Реакции восстановления карбонильных соединений, дисульфидов, иминов.

Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, инозит. Образование хелатных комплексов с участием  $\alpha$ -диольных фрагментов.

Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Окисление двухатомных фенолов. Система гидрохинон-хинон как химическая основа действия убихинонов в окислительно-восстановительных процессах. Фенолы как антиоксиданты (ловушки свободных радикалов).

Хелатирование как способ сохранения стабильного валентного состояния биогенных металлов и выведения ионов тяжелых металлов из организма.

Аминоспирты: аминоктанол (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадrenalин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.

## **Модуль 6.**

### **Альдегиды и кетоны**

Реакция нуклеофильного присоединения: гетеролитические реакции с участием  $\pi$ -связи углерод-кислород (альдегиды, кетоны). Реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными. Влияние электронных и пространственных факторов, роль кислотного катализа. Обратимость реакций нуклеофильного присоединения. Гидролиз ацеталей. Образование и гидролиз иминов как химическая основа пиридоксалевого катализа.

Реакции альдольного присоединения. Основной катализ. Строение енолят-иона.

Наличие  $\alpha$ - $\text{CН}$ -кислотного центра в молекулах карбонилсодержащих соединений как причина образования  $\text{C-C}$  в реакциях *in vivo*.

Альдольное расщепление как реакция, обратимая альдольному присоединению. Биологическое значение этих процессов.

## **Модуль 7.**

## **Карбоновые кислоты, их функциональные производные. Липиды**

Реакции нуклеофильного замещения у  $sp^2$ -гибризованного атома углерода (карбоновые кислоты и их функциональные производные). Реакции ацилирования – образование ангидридов, сложных эфиров, сложных тиоэфиров, амидов – и обратные им реакции гидролиза. Роль кислотного и основного катализа.

Ацилирующие реагенты (ангидриды, карбоновые кислоты, сложные эфиры, сложные тиоэфиры), сравнительная активность этих реагентов.

Ацилфосфаты и ацилкофермент А – природные макроэргические ацилирующие реагенты. Биологическая роль реакций ацилирования. Реакция по типу альдольного присоединения с участием коферменты А как путь образования углерод-углеродной связи.

Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования.

Угольная кислота и ее производные (уретаны, уреиды кислот, мочевины). Гуанидин. Карбамоилфосфат.

Липиды. Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Природные высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.

Пероксидное окисление фрагментов жирных кислот в клеточных мембранах. Конечные продукты окисления (малоновый диальдегид, диеновые конъюгаты и др.), принцип анализа ТБК-реагирующих веществ.

Фосфолипиды. Фосфатидовые кислоты. Фосфатидилколонины и фосфатидилсерины (кефалины), фосфатидилхолины (лецитины) – структурные компоненты клеточных мембран.

## **Модуль 8.**

### **Гидроксикислоты и оксокислоты**

Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и являющихся родоначальниками важнейших групп лекарственных средств.

Гидрокси- и оксопроизводные. Химические реакции по гидроксильной и карбоксильной группам. Реакции циклизации. Специфические реакции  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -гидроксикислот. Лактоны, лактиды.

Одноосновные (молочная,  $\beta$ - и  $\gamma$ -гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винная), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты. Образование лимонной кислоты в результате альдольного присоединения.

Альдегидо- и кетоникислоты: глиоксилловая, пировиноградная (фосфоенолпируват), ацетоуксусные, щавелевоуксусная,  $\alpha$ -оксоглутаровая. Реакция декарбоксилирования  $\beta$ -кетоникислот и окислительного декарбоксилирования  $\alpha$ -кетоникислот. Кето-енольная таутомерия.

Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства.

Фенолокислоты. Салициловая кислота. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, салицилат натрия, ацетилсалициловая кислота, пара-аминосалициловая кислота (ПАСК). *p*-Аминобензойная кислота и ее производные (анестезин, новокаин). Биологическая роль *p*-аминобензойной кислоты).

Сульфаниловая кислота и ее амид (стрептоцид). Сульфаниламидные препараты.

## Модуль 9.

### Аминокислоты. Углеводы. Биополимеры

Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение. Номенклатура. Стереоизомерия. Кислотно-основные свойства, биполярная структура.

Классификация с учетом различных признаков: по химической природе радикала и содержащихся в нем заместителей; по кислотно-основным свойствам.

Биосинтетические пути образования  $\alpha$ -аминокислот из кетонокислот: реакции восстановительного аминирования и реакции трансаминирования. Пиридоксальевый катализ.

Химические свойства  $\alpha$ -аминокислот как гетерофункциональных соединений. Образование внутримолекулярных солей. Реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образование иминов.

Биологически важные реакции  $\alpha$ -аминокислот. Реакции дезаминирования (неокислительного и окислительного). Реакции гидроксирования.

Декарбоксилирование  $\alpha$ -аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов (коламин, гистамин, трептамин, серотонин, кадаверин,  $\beta$ -аланин,  $\gamma$ -аминомасляная кислота).

Пептиды. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов.

Определение аминокислотной последовательности. Первичная структура белков. Частичный и полный гидролиз.

Понятие о сложных белках. Гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, фосфопротеины.

Углеводы. Моносахариды. Классификация.

Стереоизомерия сахаридов. D- и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и формулы Хеуорса. Фуранозы и пиранозы;  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеры. Цикло-оксо-таутомерия. Конформация пиранозных форм моносахаридов.

Строение наиболее важных представителей пентоз (рибоза, ксилоза); гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза); дезоксисахаров (2-дезоксирибоза); аминсахаров (глюкозамин, маннозамин, галактозамин).

Нуклеофильное замещение у аномерного центра в циклических формах моносахаридов. O- и N-гликозиды. Гидролиз гликозидов. Фосфаты моносахаридов. Ацилирование аминсахаров.

Окисление моносахаридов. Восстановительные свойства альдоз. Глюконовые, глюкарные, глюкуроновые кислоты. Аскорбиновая кислота.

Восстановление моносахаридов (ксилит, сорбит, маннит).

Взаимопревращение альдоз и кетоз. Реакции альдольного типа в ряду моносахаридов: альдольное присоединение дигидроксиацетона к глицериновому альдегиду; альдольное расщепление фруктозы; образование нейраминной кислоты.

Олигосахариды. Дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Строение, цикло-оксо-таутомерия. Восстановительные свойства. Гидролиз. Конформационное строение мальтозы и целлобиозы.

Полисахариды.

Гомополисахариды: крахмал (амилоза и аминопектин), гликоген, декстран, целлюлоза. Пектины (полигалактуроновая кислота). Первичная структура, гидролиз. Понятие о вторичной структуре (амилоза, целлюлоза).

Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Первичная структура. Представление о строении гепарина. Понятие о смешанных биополимерах (пептидогликаны, протеогликаны, гликолипиды).

Нуклеиновые кислоты.

Пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин) основания. Ароматические свойства. Лактим-лактимная таутомерия. Реакции

дезаминирования. Комплементарность нуклеиновых оснований. Водородные связи в комплементарных парах нуклеиновых оснований.

Нуклеозиды. Гидролиз нуклеозидов.

Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов.

Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Рибонуклеиновые и дезоксирибонуклеиновые кислоты. Нуклеотидный состав РНК и ДНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.

Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры.

Лекарственные средства на основе модифицированных нуклеотидных оснований (фторурацил, меркаптопурин). Нуклеозиды – антибиотики. Принцип химического подобия. Изменение структуры нуклеиновых кислот под действием химических веществ. Мутагенное действие азотистой кислоты.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ  
ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине	«Химия» <small>(наименование дисциплины)</small>
Для специальности	«Педиатрия» 31.05.02 <small>(наименование специальности)</small>

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из аудиторных занятий (72 час.), включающих лекционный курс (24 час.), практические и лабораторные занятия (48 час.) и самостоятельной работы (36 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по освоению теоретических знаний, интеллектуальных, экспериментально-лабораторных умений, навыков работы с учебной и справочной литературой.

При изучении учебной дисциплины «Химия» необходимо использовать современные, адекватные требованиям ФГОС ВО методы, формы и средства обучения и формировать практические умения:

1. Устанавливать причинно-следственные и межпредметные связи при объяснении химических процессов, протекающих в живом организме.

2. Использовать математический аппарат предмета для решения типовых и нестандартных задач, характеризующих вещества и процессы, растворы; выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач.

3. Обобщать, интерпретировать результаты по заданным или отбираемым критериям, результаты эксперимента.

4. Прогнозировать результаты химических процессов, результаты эксперимента, опираясь на теоретические положения.

5. Наблюдать и формулировать выводы из наблюдений и результатов опыта, расчета.

6. Оформлять протоколы учебно-исследовательских работ; представлять результаты экспериментальной работы в виде таблиц, графиков, использовать справочные данные.

7. Классифицировать, систематизировать, дифференцировать химические факты, явления, объекты, системы, методы.

8. Производить элементарные физико-химические измерения, характеризующие изучаемые свойства растворов, в том числе моделирующих внутренние среды организма.

Практические занятия проводятся в виде интегрированных форм, демонстрации химического эксперимента и использования наглядных пособий, таблиц, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания, разбора сложных теоретических вопросов.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятиям, текущему, промежуточному контролю и включает работу с учебной, справочной, методической литературой, Интернет-ресурсами, лекционным материалом.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Химия» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в

разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов 1 курса и методические указания для преподавателей.

Методические рекомендации для преподавателей включают в себя компоненты:

Цели занятия, мотивация;

Опорные знания и умения;

Форма занятия (в систематике форм обучения выделяют компоненты:

а) общие формы (индивидуальные, парные, групповые, коллективные, фронтальные);

б) внешние формы организации обучения (лекция, семинар, лабораторная работа, коллоквиум, экскурсия, деловая игра, конференция и др.);

в) внутренние формы организации обучения (вводное занятие, занятие по углублению и совершенствованию знаний и умений, практическое занятие, занятие по контролю знаний, умений и навыков, комбинированная форма организации занятия).

Методы обучения (выделяют три основные группы методов обучения 1) методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности; 2) методы стимулирования и мотивации учебной деятельности; 3) методы контроля и самоконтроля в обучении.

1 группа методов классифицируется:

1.1. По источнику передачи и восприятия учебной деятельности (словесные, наглядные, практические);

1.2. По логике передачи и восприятия информации (индуктивные, дедуктивные);

1.3. По степени самостоятельности мышления (репродуктивные, продуктивные (проблемное изложение, частично-поисковый, исследовательский);

1.4. По степени управления учебной работой (под руководством преподавателя, самостоятельная работа студентов).

2 группа методов подразделяется на:

2.1. Методы стимулирования интереса к учению (познавательные, деловые игры, учебные дискуссии, создание эмоционально-нравственных ситуаций);

2.2. Методы стимулирования ответственности и долга (убеждения в значимости учения, предъявления требований, поощрения и наказания)

3 группа методов подразделяется на:

3.1. Методы устного контроля и самоконтроля (индивидуальный или фронтальный опрос);

3.2. Методы письменного контроля и самоконтроля;

3.3. Контрольно-лабораторный контроль;

3.4. Методы практического контроля и самоконтроля;

3.5. Компьютерный контроль.

Виды и методы контроля и самоконтроля (виды контроля):

Текущий, промежуточный (итоговые работы); методы контроля: наблюдение, устный контроль, письменная проверка, тестирование (письменное или компьютерное), дидактические игры, практические работы, прием практических навыков, протоколы учебно-исследовательских работ, и т.д.).

Во время изучения учебной дисциплины «Химия» студенты самостоятельно проводят 14 учебно-исследовательских лабораторных работ, оформляют результаты эксперимента и представляют протокол, что способствует формированию аккуратности при ведении документации.

Написание реферата, выполнение учебно-исследовательских лабораторных работ способствуют формированию разнохарактерных интеллектуальных, экспериментальных умений, элементов практических лабораторно-исследовательских навыков, а также навыков работы с учебной, справочной литературой, информационного поиска в системе

Интернет.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность, способствует формированию тактичного поведения, дисциплинированности. Обучение студентов способствует воспитанию у них навыков общения с преподавателем, лаборантами, друг с другом, что послужит основой дальнейшего общения с больными, с учетом этико-деонтологических особенностей патологии и пациентов.

Текущий уровень знаний по дисциплине «химия» студентов определяется устным опросом в ходе занятий, тестированием, при решении типовых и интегративных задач с медико-биологической направленностью.

Промежуточный контроль знаний проводится в виде двух итоговых контрольных работ с использованием тестовых заданий, контрольных теоретических вопросов, проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

Зачет по дисциплине «Химия» выставляется при выполнении учебного плана и успешной сдаче двух итоговых контрольных работ.

Вопросы по учебной дисциплине «Химия» включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	ТК	1.Элементы химической термодинамики и кинетики. Коллигативные свойства растворов. 2. Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем. 3. Коллоидные системы. Получение и свойства коллоидов. Электрокинетические явления. Устойчивость и разрушение коллоидных систем. Коагуляция. ВМС. Классификация и свойства. Изоэлектрическая точка. Биополимеры. Гели и студни. Классификация и свойства.	Тестовый контроль на каждом занятии	18	6
2.	1	ТК	4.Ароматические и биологически важные гетероциклические соединения. 5.Кислотность и основность органических соединений. 6 Биологически важные реакции карбонильных	Тестовый контроль на каждом занятии	18	6

			соединений. 7. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Жиры.. Фосфолипиды. 8. Гидрокси- и оксокислоты. 9. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Биополимеры			
3.	1	ПК Коллокви ум	Коллоквиумы 1, 2		22	6

\* ТК-тестовый контроль

ПК-письменный контроль

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ЛЕКЦИЙ

<b>1. Тема №1:</b>	Учение о растворах. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов.	
<b>2. Дисциплина:</b>	Химия	
<b>3. Специальность:</b>	31.05.02 Педиатрия	
<b>4. Продолжительность занятий (в академических часах):</b>	2 часа	
<b>5. Учебная цель:</b>	Приобрести системные знания о механизме электролитической диссоциации в зависимости от природы химической связи и растворителя, о степени и константе диссоциации, об ионном произведении воды и водородном показателе. Уметь применять эти знания к конкретным системам, встречающимся в биологических объектах. Владеть теоретическими знаниями по коллигативным свойствам растворов как для расчетов в заданных системах, в том числе моделирующих биосистемах, так и в практической медицине (приготовление и использование физиологических растворов в педиатрии, терапии, хирургии и др., наблюдение за тургором кожного покрова пациента, приготовление и использование гипертонических повязок в хирургии).	
<b>6. Объем повторной информации (в минутах):</b>	10 минут	
<b>Объем новой информации (в минутах):</b>	80 минут	
<b>7. План лекции, последовательность ее изложения:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория электролитической диссоциации. Основные положения. Причина и механизм диссоциации. Влияние природы химической связи растворяемого вещества и растворителя на процесс диссоциации.</li> <li>2. Теплота гидратации ионов. Факторы, влияющие на теплоту гидратации (размер иона, заряд иона).</li> <li>3. Процесс диссоциации слабых электролитов. Степень и константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.</li> <li>4. Теория сильных электролитов. Ионная атмосфера. Ионная сила растворов. Активность иона и коэффициент активности.</li> <li>5. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие кислой, нейтральной и щелочной среды. Водородный и гидроксильный показатели. Шкала pH.</li> <li>6. Расчет концентрации ионов водорода и гидроксидов в растворах сильных и слабых электролитов. Расчет pH растворов слабых и сильных кислот и оснований.</li> <li>7. Расчет концентрации ионов водорода и гидроксидов для слабых и сильных электролитов по данному значению pH.</li> <li>8. Определение коллигативных свойств растворов.</li> </ol>	

9. Явление осмоса. Закон Вант-Гоффа:
  - явление осмоса как односторонней диффузии;
  - осмометр – прибор для измерения осмотического давления;
  - закон Вант-Гоффа, его аналогия с газовыми законами.
10. Классификация растворов по осмотическим свойствам: изо-, гипер- и гипотонические растворы.
11. Использование осмометрии для определения молярной массы высокомолекулярных соединений.
12. Медико-биологическое значение осмоса и осмотического давления:
  - плазмолиз;
  - гемолиз;
  - лизис;
  - тургор.
13. Онкотическое давление.
14. Осмолярность.
15. Закон Рауля:
  - понятие молярной концентрации и мольной доли;
  - относительное понижение давления насыщенного пара над растворами (законы Рауля);
  - понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов;
  - криометрия и эбулиометрия, использование их для определения молекулярной массы веществ, значение их в медицине
16. Нарушения водного баланса в организме:
  - гипергидратация;
  - гипогидратация

8. *Иллюстрационные материалы:* см. презентацию

9. *Литература:* см. карту обеспеченности учебно-методической литературой

1. <b>Тема №2:</b>	Теории кислот и оснований. Буферные растворы. Буферные системы крови.
--------------------	---

2. <b>Дисциплина:</b>	Химия
-----------------------	-------

3. <b>Специальность:</b>	31.05.02 Педиатрия
--------------------------	--------------------

4. <b>Продолжительность занятий (в академических часах):</b>	2 часа
--	--------

5. **Учебная цель:** Усвоить представления о составе, классификации и механизме действия буферных систем. Научиться применять теоретический материал для расчета рН и буферной емкости буферных систем.  
Изучить буферные системы крови, их роль, механизм действия. Расширить знания о кислотно-основном равновесии в организме.

6. <b>Объем повторной информации (в минутах):</b>	10 минут
---	----------

<b>Объем новой информации (в минутах):</b>	80 минут
--	----------

7. **План лекции, последовательность ее изложения:**
1. Кислотность по Аррениусу, по Бренстеду, по Льюису.
  2. Граница применимости рН в водных растворах в зависимости от температуры и концентрации электролита.
  3. Активная, потенциальная и общая кислотность.
  4. Буферные растворы:
    - определение, классификация, число компонентов;
    - вывод формулы рН буферных систем;
    - механизм буферного действия.
  5. Свойства буферных систем:
    - влияние на рН соотношения компонентов;
    - влияние на рН разбавления растворов.
  6. Буферная емкость:

<ul style="list-style-type: none"> <li>- зависимость от абсолютных концентраций компонентов;</li> <li>- зависимость от соотношения компонентов.</li> </ul>	
7. pH биологических жидкостей.	
8. Буферные системы крови:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные буферные системы крови;</li> <li>– состав буферных систем;</li> <li>– взаимосвязь и соотношение буферных систем в организме;</li> <li>– механизм буферного действия;</li> <li>– роль буферных систем в процессе жизнедеятельности организма;</li> <li>– понятие о щелочном резерве крови (ацидоз, алкалоз).</li> </ul>	
8. <i>Иллюстрационные материалы:</i> см. презентацию	
9. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
1. <b>Тема №3:</b>	Кислотность и основность органических соединений.
2. <i>Дисциплина:</i>	Химия
3. <i>Специальность:</i>	31.05.02 Педиатрия
4. <i>Продолжительность занятий (в академических часах):</i>	2 часа
<p>5. <i>Учебная цель:</i> Познакомиться с протолитической теорией кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Изучить химические свойства спиртов, тиолов, фенолов; механизм реакций нуклеофильного замещения в классах RГ, ROH, RSH и механизм реакции элиминирования (E). Познакомиться с биологически активными соединениями, содержащими группы OH, SH и фенольную группировку.</p> <p>Изучить основания Бренстеда: n- основания, π- основания и факторы влияющие на основность органических соединений. Проанализировать основные свойствами аминов. Познакомиться со строением аминов, обладающих биологической активностью и имеющих практическое значение.</p>	
6. <i>Объем повторной информации (в минутах):</i>	10 минут
<i>Объем новой информации (в минутах):</i>	80 минут
<p>7. <i>План лекции, последовательность ее изложения:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Протолитическая теория Бренстеда –Лоури. Кислоты Бренстеда.</li> <li>2. Факторы, определяющие кислотность (электроотрицательность атома; радиус атома, природа заместителей, участие в сопряжении, сольватация.</li> <li>3. Кислотные свойства спиртов, тиолов, фенолов. Химическое доказательство кислотности, сравнение кислотности для следующих соединений. Одноатомные спирты. Двухатомные и многоатомные. Тиоспирты. Фенолы – одно- и двухатомные.</li> <li>4. Окисление спиртов, тиолов, фенолов.</li> <li>5. Реакции нуклеофильного замещения в соединениях R – X. Механизм S<sub>N</sub></li> <li>6. Реакции элиминирования (E) как конкурентные S<sub>N</sub> реакциям для соединений R – X. Механизм E.</li> <li>7. Медико-биологическая роль спиртов, фенолов, тиолов.</li> <li>8. Основания Бренстеда, π- и n – основания.</li> <li>9. Факторы, влияющие на основность.</li> <li>10. Амины – органические основания. Определение, классификация и номенклатура аминов. Основность алифатических и ароматических аминов. Причины различной основности.</li> <li>11. Химические свойства аминов. Основные свойства. Алкилирование. Ацилирование. Идентификация аминов (реакция с азотистой кислотой).</li> <li>12. Полиамины – этилендиамин, путресцин, кадаверин.</li> <li>13. Алкалоиды как третичные амины.</li> <li>14. Медико-биологическая роль аминов.</li> <li>15. Аминоспирты. Аминофенолы. Особенность химических свойств и медико-биологическое значение.</li> </ol>	
8. <i>Иллюстрационные материалы:</i> см. презентацию	
9. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	

<b>1. Тема №4:</b>	Биологически важные реакции карбонильных соединений.	
<b>2. Дисциплина:</b>	Химия	
<b>3. Специальность:</b>	31.05.02 Педиатрия	
<b>4. Продолжительность занятий (в академических часах):</b>	2 часа	
<b>5. Учебная цель:</b>	Изучить наиболее важные реакции альдегидов и кетонов, уделяя особое внимание биологически значимым реакциям. Познакомиться с биологически активными оксосоединениями.	
<b>6. Объем повторной информации (в минутах):</b>	10 минут	
<b>Объем новой информации (в минутах):</b>	80 минут	
<b>7. План лекции, последовательность ее изложения:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение, классификация, номенклатура альдегидов и кетонов.</li> <li>2. Электронное строение, природа химической связи оксо-группы <math>&gt;C=O</math>.</li> <li>3. Механизм <math>A_N</math>.</li> <li>4. Закономерности реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях нуклеофильного присоединения (<math>A_N</math>)</li> <li>5. Химические свойства альдегидов и кетонов <math>-A_N</math> (присоединение синильной кислоты, присоединение спиртов, присоединение гидридов, присоединение аминов и их производных, присоединение воды, альдольная и кротоновая конденсации).</li> <li>6. Кето-енольная таутомерия.</li> <li>7. Галоформные реакции.</li> <li>8. Реакции окисления и восстановления (реакции окисления альдегидов, реакция Канниццаро-Тищенко, реакции восстановления альдегидов и кетонов).</li> <li>9. Химические реакции в радикале предельных, непредельных и ароматических карбонильных соединений.</li> <li>10. Медико-биологическое значение карбонильных соединений.</li> </ol>	
<b>8. Иллюстрационные материалы:</b>	см. презентацию	
<b>9. Литература:</b>	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема №5:</b>	Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Жиры. Фосфолипиды.	
<b>2. Дисциплина:</b>	Химия	
<b>3. Специальность:</b>	31.05.02 Педиатрия	
<b>4. Продолжительность занятий (в академических часах):</b>	2 часа	
<b>5. Учебная цель:</b>	Сформировать представление о закономерностях получения различных производных карбоновых кислот, обуславливающих протекание многих биологических процессов, о кислотных свойствах различных карбоновых кислот. Познакомиться с механизмом реакции замещения ( $S_E$ ). Изучить строение и состав липидов - структурных компонентов клетки.	
<b>6. Объем повторной информации (в минутах):</b>	10 минут	
<b>Объем новой информации (в минутах):</b>	80 минут	
<b>7. План лекции, последовательность ее изложения:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предельные одноосновные (монокарбоновые) кислоты. Представители.</li> <li>2. Химические свойства карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Влияние заместителей на кислотные свойства (<math>-I</math> эффект заместителя). Реакции <math>S_N</math> группы <math>-OH</math>.</li> <li>3. Функциональные производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, амиды, уреиды кислот.</li> <li>4. Мочевина. Свойства мочевины. Уретаны. Барбитуровая кислота. Барбитураты.</li> <li>5. Двухосновные предельные кислоты. Особенности их химических свойств.</li> <li>6. Ароматические кислоты.</li> <li>7. Медико-биологическое значение карбоновых кислот и их функциональных производных</li> </ol>	
<b>8. Иллюстрационные материалы:</b>	см. презентацию	
<b>9. Литература:</b>	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	

<b>1. Тема № 6:</b>	Ароматические и биологически важные гетероциклические соединения.	
<b>2. Дисциплина:</b>	Химия	
<b>3. Специальность:</b>	31.05.02 Педиатрия	
<b>4. Продолжительность занятий (в академических часах):</b>	2 часа	
<b>5. Учебная цель:</b>	Познакомиться с концепцией ароматичности и научиться определять, является ли соединение ароматическим. Изучить химические реакции производных бензола, рассмотреть способы синтеза некоторых лекарственных препаратов на основе бензола. Познакомиться с конденсированными ароматическими системами. Обсудить пяти-, шестиатомные гетероциклические соединения, изучить химические свойства важнейших из них. Познакомиться с биологическими веществами и лекарственными препаратами, содержащими открытые и циклические сопряжённые системы.	
<b>6. Объем повторной информации (в минутах):</b>	10 минут	
<b>Объем новой информации (в минутах):</b>	80 минут	
<b>7. План лекции, последовательность ее изложения:</b>	<p>1. Классификация органических реакций (по механизму, конечному результату, числу частиц, принимающих участие в элементарной стадии)</p> <p>2. Электронные эффекты заместителей: индуктивный (I) и мезомерный (M). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.</p> <p>3. Системы с открытой цепью сопряжения: определение сопряжения, энергии сопряжения. Особенность химических свойств алкадиенов, реакции электрофильного присоединения <math>A_E(1,4)</math> и <math>A_E(1,2)</math>.</p> <p>4. Системы с замкнутой цепью сопряжения (определение, классификация, условия ароматичности). Бензол – простейший представитель аренов. Химические свойства бензола. Механизм электрофильного замещения (<math>S_E</math>). Реакции алкилирования, ацилирования, нитрования, сульфирования. Правила замещения в бензольном кольце, заместители I и II рода.</p> <p>5. Ароматические многоядерные конденсированные соединения. Нафталин, антрацен, фенантрен. Химическое строение. Особенности химических свойств. Ароматические системы – структурные фрагменты в биологически активных веществах.</p> <p>6. Гетерофункциональные производные бензола как лекарственного средства.</p> <p>5. Пятичленные гетероциклы. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом – <math>\pi</math>-избыточные системы. Пиррол, фуран, тиофен. Химические свойства, реакции <math>S_E</math> – сравнение с бензолом, кислотные свойства, пиррольный атом азота. Генетическая связь между пирролом, тиофеном и фураном. Биологическая роль и использование в медицине. Индол. Особенности химического поведения. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Имидазол, тиазол. Химические свойства. Медико-биологическое значение производных имидазола, тиазола.</p> <p>6. Шестичленные гетероциклы. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом – <math>\pi</math>-недостаточные системы: Пиридин. Химические свойства, реакции <math>S_E</math> – сравнение с бензолом, основные свойства, пиридиновый атом азота. Медико-биологическое значение пиридина и его производных. Хинолин. Особенности химического строения и химических свойств по сравнению с бензолом и пиридином. Лекарственный препарат 5 – НОК. Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероциклами: пиримидин, пиазин, пиридазин. Медико-биологическая роль пиримидина и его производных.</p>	
<b>8. Иллюстрационные материалы:</b>	см. презентацию	
<b>9. Литература:</b>	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема № 7:</b>	Гидроксикислоты и оксокислоты. Аминокислоты.	
<b>2. Дисциплина:</b>	Химия	
<b>3. Специальность:</b>	31.05.02 Педиатрия	
<b>4. Продолжительность занятий (в академических часах):</b>	2 часа	

<p>5. <i>Учебная цель:</i> Познакомить студентов с оптической изомерией на примере гидроксикарбоновых кислот. Изучить химические свойства и основные реакции метаболизма наиболее важных оксо- и гидроксикислот. Рассмотреть строение, классификацию <math>\alpha</math> – аминокислот. Проанализировать природу кислотно-основных свойств и биологически важные превращения <math>\alpha</math> – аминокислот, аналитические реакции.</p>	
6. <i>Объем повторной информации (в минутах):</i>	10 минут
<i>Объем новой информации (в минутах):</i>	80 минут
<p>7. <i>План лекции, последовательность ее изложения:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гетерофункциональные производные карбоновых кислот.</li> <li>2. Гидроксикислоты. Представители моногидроксикислот.</li> <li>3. Оптическая (зеркальная изомерия). Причина оптической изомерии. Энантиомеры. Рацемическая смесь. Способы разделения рацемической смеси.</li> <li>4. Двухосновные моногидрокси- и дигидроксикислоты: яблочная, винная кислоты.</li> <li>5. Химические свойства гидроксикислот.</li> <li>6. Специфические свойства структурных изомеров (<math>\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon</math>) гидроксикислот.</li> <li>7. Роль гидроксикислот в процессе метаболизма.</li> <li>8. Фенолоксилоны. Салициловая кислота. Производные салициловой кислоты как лекарственные препараты.</li> <li>9. Оксокислоты: альдегидо и кетонкислоты. Особенности их свойств. Пировиноградная кислота (ПВК). Ацетоуксусная кислота.</li> <li>10. Кето-енольная таутомерия ацетоуксусного эфира. Доказательства таутомерии.</li> <li>11. Двухосновные оксокислоты. Их биологическая роль.</li> <li>12. Определение аминокислот. Структурная изомерия.</li> <li>13. Классификация <math>\alpha</math> – аминокислот по строению и заряду радикальной группы.</li> <li>14. Стереоконфигурация аминокислот.</li> <li>15. Поведение <math>\alpha</math> – аминокислот в водных средах. Биполярные ионы. ИЭТ.</li> <li>16. Химические свойства аминокислот. Кислотно-основные свойства: амфотерность <math>\alpha</math> – аминокислот (кислотные свойства карбокси группы, свойства аминогруппы, свойства радикалов, специфические свойства <math>\alpha, \beta, \gamma</math> аминокислот).</li> </ol>	
8. <i>Иллюстрационные материалы:</i> см. презентацию	
9. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема № 8:</b>	Углеводы. Моносахариды. Дисахариды.
2. <i>Дисциплина:</i>	Химия
3. <i>Специальность:</i>	31.05.02 Педиатрия
4. <i>Продолжительность занятий (в академических часах):</i>	2 часа
<p>5. <i>Учебная цель:</i> Познакомить студентов со строением и различными видами изомерии (структурной, кольчато-цепной таутомерией, конформационной, оптической) моносахаридов и их производных. Изучить химические свойства моносахаридов и их производных.</p>	
6. <i>Объем повторной информации (в минутах):</i>	10 минут
<i>Объем новой информации (в минутах):</i>	80 минут
<p>7. <i>План лекции, последовательность ее изложения:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация углеводов и номенклатура.</li> <li>2. Природные моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, галактоза, фруктоза.</li> <li>3. Доказательства открытого строения моносахаридов.</li> <li>4. Виды изомерии моносахаридов. Понятие об аномерах и эпимерах. D и L конфигурации хиральных центров.</li> <li>5. Цикло-оксо- таутомерия (кольчато-цепная) и ее доказательства: мутаротация, образование гликозидов.</li> <li>6. Аналитические реакции на сахара: окисление, образование озазонов, образование сахаров с <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math> (без нагревания). Реакция Селиванова на фруктозу.</li> </ol>	

7. Биологические важные реакции сахаров: образование сахарных спиртов, аминсахаров, фосфорных эфиров. Брожение гексоз. Эпимеризация.	
8. Получение сахаров.	
9. Классификация сложных сахаров.	
10. Природные дисахариды.	
11. Принцип построения и номенклатура дисахаридов.	
12. Восстанавливающие дисахариды: лактоза, мальтоза, целлобиоза. Строение и свойства.	
13. Невосстанавливающие дисахариды. Особенности строения. Сахароза. Инверсия сахарозы.	
8. <i>Иллюстрационные материалы:</i> см. презентацию	
9. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема № 9:</b>	Получение и молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Электрокинетические явления. Устойчивость и разрушение коллоидных систем.
<b>2. Дисциплина:</b>	Химия
<b>3. Специальность:</b>	31.05.02 Педиатрия
<b>4. Продолжительность занятий (в академических часах):</b>	2 часа
<b>5. Учебная цель:</b> Получить представление о коллоидном состоянии вещества, о способах получения, очистки и свойствах коллоидных частиц, о практическом применении этих свойств и их значении в биологических процессах и медико-биологических исследованиях. Научиться применять теоретические знания о строении коллоидной частицы для описания их электрокинетических свойств, лежащих в основе электрофореза – одного из современных методов разделения и очистки белков в биохимических исследованиях и метода физиотерапии.	
<b>6. Объем повторной информации (в минутах):</b>	10 минут
<b>Объем новой информации (в минутах):</b>	80 минут
<b>7. План лекции, последовательность ее изложения:</b>	
1. Коллоидная химия как наука; предмет коллоидной химии.	
2. Дисперсная система. Компоненты дисперсной системы: - дисперсная фаза; - дисперсионная среда; - стабилизатор.	
3. Способы классификации дисперсных систем: – по степени дисперсности (по размеру частиц дисперсной фазы); – по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды; – по степени взаимодействия дисперсной фазы и дисперсионной среды – по термодинамической устойчивости; – по общему физическому состоянию системы в целом.	
4. Способы получения зольей – дисперсионные, конденсационные.	
5. Строение коллоидных частиц	
6. Методы очистки зольей: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.	
7. Свойства зольей: – молекулярно-кинетические свойства (броуновское движение, диффузия, осмос, седиментация, ультрацентрифугирование); – оптические свойства (светорассеяние, поглощение; устройство нефелометра и ультрамикроскопа).	
8. Возникновение потенциалов: – общий, термодинамический, электростатический потенциал $\phi$ ; – электрокинетический дзета-потенциал.	
9. Электрокинетические явления: - прямые (электрофорез, электроосмос); - обратные (потенциал протекания, потенциал оседания).	
10. Значение электрофоретических явлений в медицине	

11. Виды устойчивости коллоидных растворов и факторы, их определяющие.	
12. Коагуляция. Факторы, влияющие на коагуляцию. Кинетика коагуляции. Чередование зон коагуляции.	
13. Явление «привыкания» золя. Защитное действие ВМС. «Золотое число».	
14. Биологическое значение коагуляции.	
8. <i>Иллюстрационные материалы:</i> см. презентацию	
9. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема № 10:</b>	ВМС. Гели и студни.
<b>2. Дисциплина:</b>	Химия
<b>3. Специальность:</b>	31.05.02 Педиатрия
<b>4. Продолжительность занятий (в академических часах):</b>	2 часа
5. <i>Учебная цель:</i> Изучить свойства растворов ВМС; связать свойства растворов ВМС с процессами жизнедеятельности организма. Изучить природу и условия образования гелей, их физико-химические свойства; ознакомиться с использованием гелей в физико-химических исследованиях; проанализировать роль гелей в биологических процессах.	
<b>6. Объем повторной информации (в минутах):</b>	10 минут
<b>Объем новой информации (в минутах):</b>	80 минут
7. <i>План лекции, последовательность ее изложения:</i> 1. Классификация ВМС по различным признакам. 2. Способы получения ВМС. 3. Растворы ВМС. Взаимодействие ВМС с растворителем. 4. Высаливание. Лиотропные ряды Гофмейстера. 5. Сравнение свойств растворов ВМС со свойствами зольей. 6. Белки – полиэлектролиты. Механизм возникновения заряда на белковой молекуле. 7. Изоэлектрическое состояние белковых молекул. Изоэлектрическая точка (ИЭТ). Зависимость заряда белковой молекулы от рН среды. Методы определения ИЭТ. 8. Виды вязкости растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость раствора ВМС и форма белковой молекулы. 9. Значение ВМС в жизнедеятельности организма. 10. Связанно-дисперсные системы. Определение гелей и студней. 11. Классификация гелей. Характеристика хрупких и эластичных гелей. 12. Методы получения гелей. 13. Процесс желатинирования. Факторы, способствующие желатинированию. 14. Застудневание. Факторы, влияющие на процесс застудневания. 15. Набухание ксерогелей. Факторы, от которых зависит процесс набухания. Явления, сопровождающие процесс набухания. 16. Свойства гелей и студней: электропроводность, диффузия и кристаллизация в гелях; давление набухания; контракция; тиксотропия; ритмические реакции; иммунодиффузия в гелях 17. Использование гелей в физико-химических и медико-биологических исследованиях.	
8. <i>Иллюстрационные материалы:</i> см. презентацию	
9. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема №11:</b>	Термодинамика и кинетика химических процессов.
<b>2. Дисциплина:</b>	Химия
<b>3. Специальность:</b>	31.05.02 Педиатрия
<b>4. Продолжительность занятий (в академических часах):</b>	2 часа
5. <i>Учебная цель:</i> Приобрести системные знания об энергетике химических реакций. Научиться применять на практических занятиях теоретический материал по термохимии при решении задач и для объяснения основных биохимических и химических процессов в организме с позиций термодинамики.	

Приобрести системные знания о скорости химических реакций, научиться применять на практических занятиях теоретический материал из области химической кинетики, термодинамики, учения о растворах при решении задач и при объяснении протекания ряда химических процессов в организме.

Получить представление об обратимых и необратимых процессах, о химическом равновесии – для изучения вопросов биофизической и биологической химии, физиологии и фармакологии.

6. Объем повторной информации (в минутах):	10 минут
--	----------

Объем новой информации (в минутах):	80 минут
-------------------------------------	----------

7. План лекции, последовательность ее изложения:

1. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.
2. Основные понятия термодинамики:
  - интенсивные и экстенсивные параметры;
  - функция состояния;
  - внутренняя энергия;
  - работа и теплота.
3. Типы термодинамических систем : изолированные, закрытые, открытые.
4. Типы термодинамических процессов: изотермические; изобарные; изохорные
5. Стандартное состояние.
6. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции.
7. Тепловой эффект химической реакции, знак теплового эффекта. Причины возникновения теплового эффекта реакции. Тепловой эффект химической реакции, протекающей при постоянном объеме или давлении.
8. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов химических реакций по теплотам образования и теплотам сгорания веществ.
9. Применения первого начала термодинамики к биосистемам.
10. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов.
11. Третье начало термодинамики.
12. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндоргонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.
13. Неравновесные процессы. Принцип Пригожина.
14. Биоэнергетика.
15. Понятие о скорости химической реакции.
16. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа вещества и агрегатное состояние; концентрация реагирующих веществ; давление; температура; катализатор.
17. Закон действия масс. Константа скорости реакции и факторы, влияющие на ее величину.
18. Влияние температуры. Правило Я.Г. Вант–Гоффа, температурный коэффициент. Уравнение С.Аррениуса.
19. Энергия активации, барьер активации, кривая распределения молекул по энергиям. Энергетические схемы химических реакций.
20. Типы катализа (гомогенный, гетерогенный, ферментативный). Механизм катализа. Примеры.
21. Понятия – порядок реакции и молекулярность реакции.
22. Реакции необратимые и обратимые, относительность такого деления;
23. Химическое динамическое равновесие:
  - определение кинетического условия химического равновесия;
  - вывод константы равновесия, ее физический смысл;
  - классификация реакций по величине константы равновесия;

<ul style="list-style-type: none"> <li>– динамический характер химического равновесия;</li> <li>– смещение равновесия, принцип Ле Шателье;</li> <li>– факторы, влияющие на химическое равновесие – концентрация, давление, температура, катализатор.</li> </ul>	
24. Значение химического равновесия в биологических системах.	
8. <i>Иллюстрационные материалы:</i> см. презентацию	
9. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема № 12:</b>	Биополимеры
2. <i>Дисциплина:</i>	Химия
3. <i>Специальность:</i>	31.05.02 Педиатрия
4. <i>Продолжительность занятий (в академических часах):</i>	2 часа
5. Учебная цель: Познакомить со строением и особенностями основных биополимеров – пептидов, белков, гетерополисахаридов, нуклеиновых кислот.	
6. <i>Объем повторной информации (в минутах):</i>	10 минут
<i>Объем новой информации (в минутах):</i>	80 минут
7. <i>План лекции, последовательность ее изложения:</i>	
1. Гетерополисахариды (хондроитинсульфаты, гиалуроновая кислота, гепарин).	
2. Пептиды и белки (пептидная связь, строение таутомерия; олигопептиды, наиболее важные три- и нанопептиды; первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка; понятие о сложных белках).	
3. Нуклеиновые кислоты.	
Нуклеозиды. Гидролиз нуклеозидов.	
Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов.	
Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Рибонуклеиновые и дезоксирибонуклеиновые кислоты. Нуклеотидный состав РНК и ДНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.	
Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры.	
Лекарственные средства на основе модифицированных нуклеотидных оснований	
8. <i>Иллюстрационные материалы:</i> см. презентацию	
9. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ОБУЧАЮЩИМСЯ  
ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине	<u>«Химия»</u> (наименование дисциплины)
Для специальности	<u>«Педиатрия» 31.05.02</u> (наименование и код специальности)

Методические указания к практическим занятиям

См. Методические разработки к практическим занятиям

Методические указания к лабораторным занятиям

См. Методический разработки к лабораторным занятиям.

Формы и методика базисного, текущего и итогового контроля

• Оценка знаний обучающихся с целью стимулирования активной текущей работы, обеспечения четкого оперативного контроля за ходом учебного процесса и повышения объективности оценки знаний. Основывается на интегральной оценке результатов всех видов учебной деятельности обучающегося за весь период обучения и учитывает результаты:

- изучения всех тем представленной дисциплины;
- выполнения и защиты реферата;
- проведения тестирования;
- выполнения самостоятельной работы;
- результатов собеседования на зачете.

Оценка знаний обучающихся включает два основных раздела:

контроль текущей работы;

- формирование итоговой оценки по изучаемой дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа.

Включает конспектирование первоисточников и другой учебной литературы, проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения, написание рефератов, выполнение расчетно-графических домашних заданий, решение задач и упражнений.

## Примерная тематика рефератов

### ОПК-5

1. Амины в жизни человека
2. Барбитуровая кислота и ее производные.
3. Биоконплексные соединения. Металлоферменты.
4. Биологическая роль аминокислот
5. Биологическая роль гидроксипролина. Роль витамина С в синтезе пролина и гидроксипролина.
6. Биологически важные реакции аминокислот
7. Виды катализа в биохимических реакциях.
8. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства.
9. Двухатомные фенолы
10. Катехоламины
11. Кинетика ферментативных реакций.
12. Медьсодержащие металлоферменты.
13. Метаболизм спиртов в организме
14. Моно- и олигосахариды
15. Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов.
16. Нуклеозидциклофосфаты (цАМФ). - макроэргические соединения и внутриклеточные биорегуляторы.
17. Озонирование органических соединений
18. О-, N- и S-гликозиды
19. Пероксидное окисление липидов.
20. Представление о строении никотина, морфина, хинина, атропина. Понятие об антибиотиках.
21. Производные 8-гидроксинолина – антибактериальные средства комплексобразующего действия.
22. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов.
23. Содержание различных химических добавок в продуктах ежедневного питания
24. Сульфаниламидные препараты
25. Терпены. Стероиды. Стерины
26. Тринитроглицерин: чудесные и опасные свойства
27. Фенолы как антиоксиданты (ловушки свободных радикалов).
28. Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином.
29. Химические превращения тиолов в организме

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

<b>1. Тема 1:</b>	Учение о растворах. Способы выражения концентраций. Расчет концентраций веществ и ионов в растворах сильных электролитов. Коллигативные свойства растворов.	
<b>2. Дисциплина:</b>	Химия	
<b>3. Специальность:</b>	31.05.02 Педиатрия	
<b>4. Продолжительность занятий (в академических часах)</b>		4

<p>5. <i>Учебные цели:</i> Приобрести основы знаний для изучения электролитного баланса организма человека в норме и патологии. Научиться производить расчеты и готовить растворы заданной концентрации, используя индивидуальные вещества или более концентрированные растворы. Овладеть методами расчета содержания ионов в растворах (в том числе применяемых в медицине), используя различные способы выражения концентраций.</p> <p>Научиться применять теоретические знания по коллигативным свойствам растворов как для расчетов в заданных системах, в том числе моделирующих биосистемах, так и в практической медицине (приготовление и использование физиологических растворов в педиатрии, терапии, хирургии и др., наблюдение за тургором кожного покрова пациента, приготовление и использование гипертонических повязок в хирургии).</p>	
6. <i>Объем повторной информации (в минутах):</i>	20
Объем новой информации (в минутах):	70
Практическая подготовка (в минутах):	90
<p>7. <i>Условия для проведения занятия:</i> Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями, калькулятора, методических разработок для подготовки к теоретическим вопросам и проведению лабораторных работ.</p>	
<p>8. <i>Самостоятельная работа обучающегося:</i> Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения. Самостоятельное закрепление пройденного теоретического материала, решение задач медико-биологической направленности.</p>	
<p>9. <i>Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> Контрольный опрос. Тестирование. Проведение микроконтрольных по теоретической части и решению задач. Дискуссия по результатам выполненной работы.</p>	
<p>10. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой</p>	
<b>1. Тема 2:</b>	Гетерогенные равновесия. Строение комплексных соединений. Устойчивость в растворах. Разрушение комплексных соединений. Хелаты
2. <i>Дисциплина:</i>	Химия
3. <i>Специальность:</i>	31.05.02 Педиатрия
4. <i>Продолжительность занятий (в академических часах)</i>	4
<p>5. <i>Учебные цели:</i> Приобрести знания о равновесии в насыщенных растворах мало-растворимого электролита, научиться прогнозировать возможность образования или растворения осадка.</p> <p>Познакомиться с классификацией и номенклатурой комплексных соединений, их строением и устойчивостью в растворах. Научиться пользоваться константами нестойкости комплексных соединений для выбора условий образования или разрушения. Научиться экспериментально получать и разрушать комплексные соединения. Познакомиться с ролью комплексных соединений в биологических процессах, химиотерапии и использованием их в клинических анализах.</p>	
6. <i>Объем повторной информации (в минутах):</i>	20
Объем новой информации (в минутах):	70
Практическая подготовка (в минутах):	90
<p>7. <i>Условия для проведения занятия:</i> Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями, калькулятора, методических разработок для подготовки к теоретическим вопросам и проведению лабораторных работ.</p>	
<p>8. <i>Самостоятельная работа обучающегося:</i> Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения. Самостоятельное закрепление пройденного теоретического материала, решение задач медико-биологической направленности.</p>	
<p>9. <i>Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> Контрольный опрос. Тестирование. Проведение микроконтрольных по теоретической части и решению задач. Дискуссия по результатам выполненной работы.</p>	

10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема 3:</b>	Коллоквиум I
2. Дисциплина:	Химия
3. Специальность:	31.05.02 Педиатрия
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4
5. Учебные цели: Оценить теоретические знания по модулям 1-3: Элементы химической термодинамики и кинетики. Коллигативные свойства растворов. Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем. Коллоидные системы. Биологически активные высокомолекулярные вещества.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	-
Объем новой информации (в минутах):	-
7. Условия для проведения занятия: Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями, калькулятора.	
8. Самостоятельная работа обучающегося: Выполнение письменного задания коллоквиума	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков: Выполнение письменного задания, включающее тестовые вопросы, теоретический материал и решение задач. Беседа по результатам выполненной работы.	
10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема 4:</b>	Ароматические и гетероциклические соединения
2. Дисциплина:	Химия
3. Специальность:	31.05.02 Педиатрия
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4
5. Учебные цели: 1. Научиться составлять названия ароматических соединений. 2. Познакомиться с концепцией ароматичности и научиться определять, является ли соединение ароматическим. 3. Изучить химические реакции производных бензола, рассмотреть способы синтеза некоторых лекарственных препаратов на основе бензола. 4. Познакомиться с конденсированными ароматическими системами. Рассмотреть особенности химического поведения этих систем. 5. Познакомиться с пяти-, шестиатомными гетероциклическими соединениями, изучить химические свойства важнейших из них. 6. Познакомиться с биологическими веществами и лекарственными препаратами, содержащими открытые и циклические сопряжённые системы. 7. Познакомиться с некоторыми методами исследования и идентификации сопряженных систем - электронной и инфракрасной спектроскопией.	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20
Объем новой информации (в минутах):	70
Практическая подготовка (в минутах):	90
7. Условия для проведения занятия: Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями, методических разработок для подготовки к теоретическим вопросам и проведению лабораторных работ.	
8. Самостоятельная работа обучающегося: Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения. Самостоятельное закрепление пройденного теоретического материала, решение задач медико-биологической направленности.	

9. <i>Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> Контрольный опрос. Тестирование. Проведение микроконтрольных по теоретической части и решению задач. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой.	
<b>1. Тема 5:</b>	Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Липиды
2. <i>Дисциплина:</i>	Химия
3. <i>Специальность:</i>	31.05.02 Педиатрия
4. <i>Продолжительность занятий (в академических часах)</i>	4
5. <i>Учебные цели:</i> 1. Сформировать представление о закономерностях получения различных производных карбоновых кислот, обуславливающих протекание многих биологических процессов, о кислотных свойствах различных карбоновых кислот. 2. Изучить медико-биологическое значение уреидов и амидов кислот. 3. Сформировать представление о механизме реакции замещения. ( $S_E$ ) 4. Изучить строение и состав липидов - структурных компонентов клетки.	
6. <i>Объем повторной информации (в минутах):</i>	20
<i>Объем новой информации (в минутах):</i>	70
<i>Практическая подготовка (в минутах):</i>	90
7. <i>Условия для проведения занятия:</i> Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями, методических разработок для подготовки к теоретическим вопросам и проведению лабораторных работ.	
8. <i>Самостоятельная работа обучающегося:</i> Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения. Самостоятельное закрепление пройденного теоретического материала, решение задач медико-биологической направленности.	
9. <i>Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> Контрольный опрос. Тестирование. Проведение микроконтрольных по теоретической части и решению задач. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема 6:</b>	Коллоквиум II
2. <i>Дисциплина:</i>	Химия
3. <i>Специальность:</i>	31.05.02 Педиатрия
4. <i>Продолжительность занятий (в академических часах)</i>	4
5. <i>Учебные цели:</i> Оценить теоретические знания по модулям 4-9: Ароматические углеводороды. Гетероциклические соединения. Спирты. Амины. Аминоспирты и аминифенолы. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты, их функциональные производные. Липиды Гидрокси- и оксокислоты Аминокислоты. Углеводы. Биополимеры.	
6. <i>Объем повторной информации (в минутах):</i>	-
<i>Объем новой информации (в минутах):</i>	-
7. <i>Условия для проведения занятия:</i> Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями.	
8. <i>Самостоятельная работа обучающегося:</i> Выполнение письменного задания коллоквиума.	
9. <i>Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> Выполнение письменного задания, включающего тестовые вопросы, теоретический материал и решение задач. Беседа по результатам выполненной работы	

10. Литература: см. карту обеспеченности учебно-методической литературой

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

<b>1. Тема 1:</b>	Кислотно-основное равновесие. Ионное произведение воды. Шкала рН. Расчет рН сильных и слабых электролитов. Гидролиз. Лабораторная работа.	
2. Дисциплина:	Химия	
3. Специальность:	31.05.02 Педиатрия	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4	
5. Учебные цели:	<p>Приобрести системные знания о механизме электролитической диссоциации в зависимости от природы химической связи и растворителя, о степени и константе диссоциации, о ионном произведении воды и водородном показателе. Уметь применять эти знания к конкретным системам, встречающимся в биологических объектах.</p> <p>Изучить причину и следствие гидролиза, основные случаи гидролиза солей, гидролиз многовалентных ионов. Понять значение гидролиза в биологических процессах (гидролиз белков, полипептидов, углеводов, жиров, нуклеиновых кислот и гидролиз АТФ как универсальный источник энергии в организме).</p>	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20	
Объем новой информации (в минутах):	70	
Практическая подготовка (в минутах):	90	
7. Условия для проведения занятия:	Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями, калькулятора, методических разработок для подготовки к теоретическим вопросам и проведению лабораторных работ.	
8. Самостоятельная работа обучающегося:	Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения. Самостоятельное закрепление пройденного теоретического материала, решение задач медико-биологической направленности, выполнение лабораторной работы, оформление протоколов лабораторных работ.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков:	Контрольный опрос. Тестирование. Проведение микроконтрольных по теоретической части и решению задач. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема 2:</b>	Буферные растворы. рН-метрическое определение кислотности биологических жидкостей. Буферные системы крови. Лабораторная работа.	
2. Дисциплина:	Химия	
3. Специальность:	31.05.02 Педиатрия	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4	
5. Учебные цели:	<p>Усвоить представления о составе, классификации и механизме действия буферных систем. Научиться применять теоретический материал для расчета рН и буферной емкости буферных систем. Изучить медико-биологическое значение буферных систем.</p> <p>Научиться экспериментально определять буферную емкость, готовить буферные растворы; продолжить формирование умений работать с учебной и справочной литературой.</p> <p>Рассмотреть буферные системы крови, их роль, механизм действия. Расширить знания о кислотно-основном равновесии в организме. Научиться рассчитывать и готовить буферные растворы, экспериментально исследовать свойства буферных растворов и буферное действие сыворотки крови. Сформировать представление о механизме действия буферных систем организма и их роли в поддержании кислотно-основного баланса.</p>	

<i>6. Объем повторной информации (в минутах):</i>		20
<i>Объем новой информации (в минутах):</i>		70
<i>Практическая подготовка (в минутах):</i>		90
<i>7. Условия для проведения занятия:</i> Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями, калькулятора, методических разработок для подготовки к теоретическим вопросам и проведению лабораторных работ.		
<i>8. Самостоятельная работа обучающегося:</i> Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения. Самостоятельное закрепление пройденного теоретического материала, решение задач медико-биологической направленности, выполнение лабораторной работы, оформление протоколов лабораторных работ.		
<i>9. Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> Контрольный опрос. Тестирование. Проведение микроконтрольных по теоретической части и решению задач. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
<i>10. Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
<b>1. Тема 3:</b>	Получение и очистка коллоидных растворов. Молекулярно-кинетические свойства, оптические свойства коллоидных растворов. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Коагуляция. Электрофоретические методы в медицине. Лабораторная работа	
<i>2. Дисциплина:</i>	Химия	
<i>3. Специальность:</i>	31.05.02 Педиатрия	
<i>4. Продолжительность занятий (в академических часах)</i>	4	
<i>5. Учебные цели:</i> Получить представление о коллоидном состоянии вещества; о способах получения, очистки и свойствах коллоидных частиц; о практическом применении этих свойств и их значении в биологических процессах и медико-биологических исследованиях. Научиться применять теоретические знания о строении коллоидной частицы для описания их электрокинетических свойств, лежащих в основе электрофореза – одного из современных методов разделения и очистки белков в биохимических исследованиях и метода физиотерапии. Приобрести знания об устойчивости дисперсных систем и коагуляции зелей. Выявить причины коагуляции. Научиться применять знания о процессе коагуляции и защиты коллоидов при выполнении практических работ и в дальнейшем использовать теоретические знания при изучении ряда вопросов общей гигиены, гистологии, физиологии и др.		
<i>6. Объем повторной информации (в минутах):</i>		20
<i>Объем новой информации (в минутах):</i>		70
<i>Практическая подготовка (в минутах):</i>		90
<i>7. Условия для проведения занятия:</i> Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями, калькулятора, методических разработок для подготовки к теоретическим вопросам и проведению лабораторных работ.		
<i>8. Самостоятельная работа обучающегося:</i> Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения. Самостоятельное закрепление пройденного теоретического материала, решение задач медико-биологической направленности, выполнение лабораторной работы, оформление протоколов лабораторных работ.		
<i>9. Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> Контрольный опрос. Тестирование. Проведение микроконтрольных по теоретической части и решению задач. Дискуссия по результатам выполненной работы.		
<i>10. Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой		
<b>1. Тема 4:</b>	Кислотность и основность органических соединений (спирты, тиоспирты, фенолы, амины). Карбонильные соединения.	

	Лабораторная работа.	
2. Дисциплина:	Химия	
3. Специальность:	31.05.02 Педиатрия	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4	
5. Учебные цели:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Познакомиться с протолитической теорией кислот и оснований Бренстеда Лоури. Понять, что такое кислотность и основность органических соединений.</li> <li>2. Изучить химические свойства спиртов, тиолов, фенолов.</li> <li>3. Понять механизм реакций нуклеофильного замещения в классах RГ, ROH, RSH и механизм реакции элиминирования E.</li> <li>4. Познакомиться с биологически активными соединениями, содержащими группы OH, SH и фенольную группировку.</li> <li>5. Научиться пользоваться номенклатурой аминов.</li> <li>6. Познакомиться с основными свойствами аминов и понять связь основности со структурой амина.</li> <li>7. Изучить методы получения аминов и их важнейшие реакции.</li> <li>8. Познакомиться со строением аминов, обладающих биологической активностью и имеющих практическое значение.</li> <li>9. Освоить составление названий альдегидов и кетонов.</li> <li>10. Изучить методы синтеза альдегидов и кетонов.</li> <li>11. Изучить химические свойства альдегидов и кетонов, уделяя особое внимание биологически важным реакциям.</li> <li>12. Познакомиться с биологически активными оксосоединениями.</li> </ol>	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20	
Объем новой информации (в минутах):	70	
Практическая подготовка (в минутах):	90	
7. Условия для проведения занятия:	Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями, методических разработок для подготовки к теоретическим вопросам и проведению лабораторных работ.	
8. Самостоятельная работа обучающегося:	Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения. Самостоятельное закрепление пройденного теоретического материала, решение задач медико-биологической направленности, выполнение лабораторной работы, оформление протоколов лабораторных работ.	
9. Методы контроля полученных знаний и навыков:	Контрольный опрос. Тестирование. Проведение микроконтрольных по теоретической части и решению задач. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. Литература:	см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема 5:</b>	Гидрокси- и оксокислоты. Аминокислоты. Лабораторная работа	
2. Дисциплина:	Химия	
3. Специальность:	31.05.02 Педиатрия	
4. Продолжительность занятий (в академических часах)	4	
5. Учебные цели:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Познакомить студентов с оптической изомерией на примере гидроксикарбоновых кислот.</li> <li>2. Рассмотреть химические свойства и основные реакции метаболизма наиболее важных оксо- и гидроксикислот.</li> <li>3. Рассмотреть строение, классификацию <math>\alpha</math> - аминокислот.</li> <li>4. Рассмотреть природу кислотно-основных свойств и биологически важные превращения <math>\alpha</math> - аминокислот, аналитические реакции.</li> </ol>	
6. Объем повторной информации (в минутах):	20	

<i>Объем новой информации (в минутах):</i>	70
<i>Практическая подготовка (в минутах):</i>	90
7. <i>Условия для проведения занятия:</i> Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями, методических разработок для подготовки к теоретическим вопросам и проведению лабораторных работ.	
8. <i>Самостоятельная работа обучающегося:</i> Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения. Самостоятельное закрепление пройденного теоретического материала, решение задач медико-биологической направленности, выполнение лабораторной работы, оформление протоколов лабораторных работ.	
9. <i>Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> Контрольный опрос. Тестирование. Проведение микроконтрольных по теоретической части и решению задач. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	
<b>1. Тема 6:</b>	Углеводы. Моносахариды. Ди- и полисахариды. Лабораторная работа
2. <i>Дисциплина:</i>	Химия
3. <i>Специальность:</i>	31.05.02 Педиатрия
4. <i>Продолжительность занятий (в академических часах)</i>	4
5. <i>Учебные цели:</i> 1. Познакомить студентов со строением и различными видами изомерии (структурной, кольчато-цепной таутомерией, конформационной, оптической) моносахаридов и их производных. 2. Рассмотреть химические свойства моносахаридов и их производных.	
6. <i>Объем повторной информации (в минутах):</i>	20
<i>Объем новой информации (в минутах):</i>	70
<i>Практическая подготовка (в минутах):</i>	90
7. <i>Условия для проведения занятия:</i> Наличие конспектов лекционного материала, тетради с выполненными домашними заданиями, методических разработок для подготовки к теоретическим вопросам и проведению лабораторных работ.	
8. <i>Самостоятельная работа обучающегося:</i> Повторение пройденного на практическом занятии материала для лучшего усвоения. Самостоятельное закрепление пройденного теоретического материала, решение задач медико-биологической направленности, выполнение лабораторной работы, оформление протоколов лабораторных работ.	
9. <i>Методы контроля полученных знаний и навыков:</i> Контрольный опрос. Тестирование. Проведение микроконтрольных по теоретической части и решению задач. Дискуссия по результатам выполненной работы.	
10. <i>Литература:</i> см. карту обеспеченности учебно-методической литературой	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине

«Химия»

(наименование дисциплины)

Для

специальности

«Педиатрия» 31.05.02

(наименование и код специальности)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, а также помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования кафедры общей и медицинской химии, 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2, лит. Б, 1 этаж

Учебные аудитории №№ 1, 2, 3, 4, (172,96 м<sup>2</sup>)

Оснащены мебелью:

столы преподавателя – 4,

столы учебные (специализированные химические) – 33,

стулья – 108,

проектор – 1,

ноутбук – 1,

компьютер – 1 с выходом в интернет.

Наборы методических материалов для занятий (печатных и электронных).

Лабораторное оборудование:

- наборы химической посуды;
- реактивы;
- иономеры, рН-метры;
- вискозиметры;
- фотоэлектроколориметры;
- аналитические весы, весы электронные;
- таблицы (наборы таблиц по каждому модулю для каждой учебной комнаты).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

### ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ

По дисциплине	<u>«Химия»</u> (наименование дисциплины)
Для специальности	<u>«Педиатрия» 32.05.02</u> (наименование и код специальности)

1. Использование инновационных методик преподавания.
2. Включение в лекционный курс микрофильмов по следующим темам: Образование р-орбиталей. Схема буферного действия. Принцип действия хроматографа. Механизм коагуляции. Вивидиализ. Определение вязкости биологических жидкостей. Введение в программу занятий междисциплинарных тестов, что помогает формированию целостного восприятия химии и раскрытию химических основ жизнедеятельности.
3. Подготовка студентами в рамках самостоятельной работы докладов (на электронных носителях) на современные темы с последующим обсуждением в группах и на потоках с привлечением преподавателей смежных кафедр и старшекурсников.
4. Использование на практических занятиях схем, таблиц, иллюстраций, механизмов реакций из лекционного курса в качестве дополнительного раздаточного материала
5. Проведение Олимпиады по общей химии для студентов 1 курса.
6. Участие студентов в Интернет-олимпиадах по химии - межвузовских, Российских, международных.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНИКОВ И УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ,  
ИЗДАННЫХ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине

«Химия»

(наименование дисциплины)

Для

« Педиатрия » 31.05.02

специальности

(наименование и код специальности)

№ п/п	Название, количество страниц	Авторы	Год издания	Издательство	Гриф	Примечание
1.	Учебные задания для самостоятельной работы по химии. Учебно-методическое пособие. 69 с.	Хорунжий В.В., Авербург К.А., Голинец Е.М., Давыдова М.К., Земляной Д.А., Конотопова С.П., Львов С.Н., Сраго И.А.	2013	СПбГПМУ		
2.	Учебные задания для самостоятельной работы по общей химии. Учебно-методическое пособие. 70 с.	Хорунжий В.В., Авербург К.А., Голинец Е.М., Давыдова М.К., Земляной Д.А., Конотопова С.П., Львов С.Н., Сраго И.А.	2013	СПбГПМУ		
3.	Учебные задания для самостоятельной работы по физической и коллоидной химии. Учебно-методическое пособие. 41 с.	Хорунжий В.В., Авербург К.А., Бабаева Д.П., Голинец Е.М., Давыдова М.К., Земляной Д.А., Сраго И.А., Конотопова С.П.	2014	СПбГПМУ		
4.	Окислительно-	Хорунжий В.В.,	2017	СПбГПМУ		

	восстановительные процессы в жизнедеятельности организма. Электродные потенциалы. ЭДС. Учебно-методическое пособие. 36 с.	Давыдова М.К.				
5.	Кислотно-основное равновесие: теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Методические разработки для студентов по общей химии. 36 с.	Хорунжий В.В., Давыдова М.К., Саркисян З.М.	2017	СПбГПМУ		
6.	Коагуляция. Электрокинетические явления. Методическое пособие для студентов по общей химии. 28 с.	Хорунжий В.В., Сраго И.А.	2018	СПбГПМУ		
7.	Химическая термодинамика, учение о равновесии, химическая кинетика. Методическое пособие. 64 с.	Хорунжий В.В., Сраго И.А.	2018	СПбГПМУ		
8.	Высокомолекулярные соединения. Гели. Методическое пособие для студентов по общей химии. 44 с.	Хорунжий В.В., Саркисян З.М., Кабанов А.В.	2018	СПбГПМУ		
9.	Буферные растворы и буферные системы организма. Методические разработки для студентов по общей химии. 28 с.	Хорунжий В.В., Авербург К.А., Кабанов А.В.	2018	СПбГПМУ		
10.	Поверхностные явления. Адсорбция. Физико-химические свойства дисперсных систем. Учебно-методическое пособие. 56 с.	Хорунжий В.В., Авербург К.А., Голинец Е.М.	2018	СПбГПМУ		
11.	Кислотность и основность органических соединений. Учебно-методическое пособие. 36 с.	Саркисян З.М., Голинец Е.М.	2018	СПбГПМУ		
12.	Основы химии для студентов медицинских вузов. Учебник для вузов. 524 с.	Литвинова Т.Н., Хорунжий В.В.	2019	СПб: Лань		
13.	Комплексные соединения. Методическое пособие для студентов по общей химии. 36 с.	Саркисян З.М., Шкутина И.В., Кабанов А.В.	2019	СПбГПМУ		
14.	Кислотно-основное титрование. Методическое пособие для студентов по общей химии. 40 с.	Шкутина И.В., Саркисян З.М.	2019	СПбГПМУ		

15.	Окислительно-восстановительное и комплексонометрическое титрование. Методическое пособие для студентов по общей химии. 40 с.	Шкутина И.В., Саркисян З.М.	2019	СПбГПМУ		
16.	Клиническая химия инфузионной терапии. Методическое пособие для студентов медицинских ВУЗов. 20 с.	Александрович Ю.С., Саркисян З.М., Пшениснов К.В.	2019	СПбГПМУ		
17.	Карбоновые кислоты. Особенности строения, химические свойства, способы получения. Методическое пособие. 28 с.	Саркисян З.М., Кабанов А.В.	2019	СПбГПМУ		
18.	Углеводы. Методическое пособие. 36 с.	Сраго И.А.	2021	СПбГПМУ		
19.	Идентификация органических соединений спектральными методами. Методическое пособие. 48 с.	Шкутина И.В., Саркисян З.М.	2021	СПбГПМУ		
20.	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Учебно-методическое пособие. 26 с.	Кабанов А.В., Саркисян З.М.	2021	СПбГПМУ		
21.	Органическая химия. Учебное пособие. 188 с.	Саркисян З.М., де Векки А.В., Шкутина И.В.	2022	СПб: Лань		
22.	Учебно-методическое пособие для студентов по курсу «Химия». Ч.1. 32 с.	Саркисян З.М., Давыдова М.К., Голинец Е.М., Шкутина И.В., Сраго И.А., Лысенков А.Е.	2022	СПбГПМУ		

Раздел 10 РП

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

## ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

По дисциплине	<u>«Химия»</u> <small>(наименование дисциплины)</small>
Для специальности	<u>«Педиатрия», 31.05.02</u> <small>(наименование и код специальности)</small>

Воспитательный процесс на кафедре организован на основе рабочей программы «Воспитательная работа» ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России и направлен на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Воспитательная работа осуществляется в соответствии с отечественными традициями высшей школы и является неотъемлемой частью процесса подготовки специалистов.

Воспитание в широком смысле представляется как «совокупность формирующего воздействия всех общественных институтов, обеспечивающих передачу из поколения в поколение накопленного социально-культурного опыта, нравственных норм и ценностей».

Целью воспитания обучающихся ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России является разностороннее развитие личности с высшим профессиональным образованием, обладающей высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

Основная задача в воспитательной работе с обучающимися - создание условий для раскрытия и развития творческих способностей, гражданского самоопределения и самореализации, гармонизации потребностей в интеллектуальном, нравственном, культурном и физическом развитии.

Наиболее актуальными являются следующие задачи воспитания:

1. Формирование высокой нравственной культуры.
2. Формирование активной гражданской позиции и патриотического сознания, правовой и политической культуры.
3. Формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности.
4. Привитие умений и навыков управления коллективом в различных формах студенческого самоуправления.
5. Сохранение и приумножение историко-культурных традиций университета, преемственность в воспитании студенческой молодежи.
6. Укрепление и совершенствование физического состояния, стремление к здоровому образу жизни, воспитание нетерпимого отношения к курению, наркотикам, алкоголизму, антиобщественному поведению.

Решить эти задачи возможно, руководствуясь в работе принципами:

- гуманизма к субъектам воспитания;
- демократизма, предполагающего реализацию системы воспитания, основанной на взаимодействии, на педагогике сотрудничества преподавателя и студента;
- уважения к общечеловеческим отечественным ценностям, правам и свободам граждан, корректности, толерантности, соблюдения этических норм;
- преемственности поколений, сохранения, распространения и развития национальной культуры, воспитания уважительного отношения, любви к России, родной природе, чувства сопричастности и ответственности за дела в родном университете.

На кафедре созданы оптимальные условия для развития личности обучающегося, где студентам оказывается помощь в самовоспитании, самоопределении, нравственном самосовершенствовании, освоении широкого круга социального опыта.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ  
В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ  
НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

По дисциплине

«Химия»

(наименование дисциплины)

Для

специальности

«Педиатрия», 31.05.02

(наименование и код специальности)

В целях предотвращения распространения коронавирусной инфекции Университет по рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации временно вынужден был перейти на дистанционную форму обучения.

При реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации, осуществляющей образовательную деятельность, в Университете созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. (Федеральный закон от 29 декабря 2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Дистанционные образовательные технологии - образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) или частично опосредованном взаимодействии обучающегося и педагогического работника (ГОСТ 52653-2006).

Под дистанционным обучением понимают взаимодействие обучающегося и преподавателя между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфичными средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность. В настоящее время существуют и другие

варианты этого термина: дистантное образование, дистанционное образование. При дистанционном обучении основным является принцип интерактивности во взаимодействии между обучающимися и преподавателем.

Структура дистанционного обучения представлена на рисунке 1:



Рис. 1 Структура дистанционного обучения

Преподаватель (субъект) должен выбрать средства обучения, которые соответствуют потребностям объекта, что полностью отражает структуру дистанционного взаимодействия.

Основные отличительные черты дистанционного образования от традиционного заключается в следующем:

1. Важной отличительной чертой дистанционного обучения является «дальнодействие», т.е. обучающийся и преподаватель могут находиться на любом расстоянии.
2. Экономическая эффективность, т.е. отсутствие транспортных затрат и затрат на проживание и т.п.

Введение дистанционного обучения в Университете позволило определить средства, с помощью которых оно реализуется: Zoom, Discord, Whereby, Skype, Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда).

Электронная образовательная среда Moodle (ЭОС Moodle) – бесплатная система электронного обучения, с простым и понятным интерфейсом, надежная, адаптированная под различные устройства с различными операционными системами, которая дает возможность проектировать и структурировать образовательные курсы на усмотрение Университета и каждой кафедры.

В условиях, когда невозможно осуществлять образовательный процесс в традиционной форме и традиционными средствами, существуют альтернативы. Альтернативные формы, методы и средства обучения не могут заменить традиционные и они требуют оптимизации и доработки, но в условиях форс-мажорных обстоятельств могут быть реализованы.