

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.15 «Химия, бионеорганическая химия»

**Направление подготовки 31.05.01. «Лечебное дело»**

1.	<b>Цели изучения дисциплины</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- познакомить студентов с основными методами получения химической информации в области общей и неорганической химии;</li><li>- дать знания по современной биоэнергетике;</li><li>- раскрыть роль растворов в процессе усвоения пищи и выведение из организма продуктов жизнедеятельности;</li><li>- ознакомить студентов с современной теорией растворов электролитов, служащей научной основой для освоения электролитного баланса человеческого организма;</li><li>- раскрыть роль окислительно-восстановительных реакций в жизнедеятельности живых организмов;</li><li>- формирование системных знаний о закономерностях состава, строения и превращениях химических систем;</li><li>- изучение химического поведения основных классов соединений во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.</li></ul>													
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО специалитета</b> <p>Дисциплина «Химия» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по направлению подготовки 31.05.01. «Лечебное дело». Изучается в 1-ом семестре</p>													
3.	<b>Результаты освоения дисциплины «Химия, бионеорганическая химия»</b>													
	<table><tr><th>Код и наименование компетенций</th><th>Индикаторы</th><th>Дескрипторы</th></tr><tr><td colspan="3"><i>Универсальные компетенции (УК)</i></td></tr><tr><td rowspan="5"><b>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b></td><td><b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</td><td rowspan="5"><b>Знать:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;</li><li>- основные принципы критического анализа.</li></ul><b>Уметь:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.;</li><li>- собирать данные по смежным научным проблемам, относящимся к профессиональной области;</li><li>- осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</li></ul><b>Владеть:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- навыками исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;</li><li>- навыками разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем.</li></ul></td></tr><tr><td><b>УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;</td></tr><tr><td><b>УК-1.3.</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;</td></tr><tr><td><b>УК-1.4.</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов;</td></tr><tr><td><b>УК-1.5.</b> Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.</td></tr></table>	Код и наименование компетенций	Индикаторы	Дескрипторы	<i>Универсальные компетенции (УК)</i>			<b>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	<b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;</li><li>- основные принципы критического анализа.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.;</li><li>- собирать данные по смежным научным проблемам, относящимся к профессиональной области;</li><li>- осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;</li><li>- навыками разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем.</li></ul>	<b>УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;	<b>УК-1.3.</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;	<b>УК-1.4.</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов;	<b>УК-1.5.</b> Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
Код и наименование компетенций	Индикаторы	Дескрипторы												
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>														
<b>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	<b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;</li><li>- основные принципы критического анализа.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.;</li><li>- собирать данные по смежным научным проблемам, относящимся к профессиональной области;</li><li>- осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;</li><li>- навыками разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем.</li></ul>												
	<b>УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;													
	<b>УК-1.3.</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;													
	<b>УК-1.4.</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов;													
	<b>УК-1.5.</b> Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.													

	<b>УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	<b>УК-3.1.</b> Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;	<b>Знать:</b> - проблемы подбора эффективной команды; - основные условия эффективной командной работы; - основы стратегического управления человеческими ресурсами; - нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности; - модели организационного поведения, факторы формирования организационных стратегий и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия людей в организации <b>Уметь:</b> - определять стиль управления для эффективной работы команды; - вырабатывать командную стратегию; - применять принципы и методы организации командной деятельностью.  <b>Владеть:</b> - навыками участия в разработке стратегии командной работы; - навыками участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия
		<b>УК-3.2.</b> Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений;	
		<b>УК-3.3.</b> Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде;	
		<b>УК-3.4.</b> Организует (предлагает план) обучение членов команды и обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов;	
		<b>УК-3.5.</b> Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат	

4.	<b>Структура и содержание дисциплины</b>
	<b>4.1. Структура дисциплины</b>

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия	68	68
Лекции	36	36
Лабораторные занятия	32	32
Самостоятельная работа студентов	85	85
Контроль	27	27

4.	<b>4.2. Содержание дисциплины</b>
	<b>Часть 1. Химия</b>

<b>Раздел 1. Введение</b>
Основные проблемы современной неорганической химии. Русская номенклатура неорганических соединений (кислород, окисел, гидроокись, вода, щелочь, перекись водорода, серноокислый, хлористый и т.д.). Международная номенклатура. Химия и экология.
Основные понятия и законы химии. Атомная единица массы. Атомная и молекулярная массы. Моль. Мольная масса. Валентность. Степень окисления. Эквивалент. Мольная масса эквивалента. Определения химического эквивалента элемента, кислоты, гидроксида, соли, оксида. Окислительно-

восстановительные эквиваленты. Закон стехиометрии. Закон эквивалентов.

## **Раздел 2. Основные классы неорганических соединений**

Классификация неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, физические и химические свойства, способы получения.

## **Раздел 3. Строение атома. Развитие представлений о строении атома**

Атом – как сложная система. Сложная структура ядра. Протоны и нейтроны.

Двойственная природа электрона. Масса и заряд электронов. Волновые свойства электронов. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Понятие орбитали. Волновая функция и волновое уравнение Шредингера. Радиальная и орбитальная составляющие волновой функции.

Квантовые числа. Структура электронных оболочек. Квантовые уровни, квантовые подуровни, s-, p-, d-, f- атомные орбитали. Правила Клечковского. Реальные расположения уровней и подуровней в атоме.

Основные принципы распределения электронов в атоме: принцип наименьшей энергии, принцип Паули и правило Гунда.

Изображение электронной структуры атома при помощи электронных формул и квантовых ячеек. Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов.

## **Раздел 4. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева**

Поиски основы классификации химических элементов до открытия периодического закона.

Три этапа работы Д.И. Менделеева в области систематики химических элементов. Формулировка периодического закона. Создание периодической системы элементов. Логические выводы из периодического закона и периодической системы элементов.

Современная формулировка периодического закона. Структура современной периодической системы элементов. Короткопериодный и длиннопериодный варианты периодической системы. Период. Группа. Деление группы на подгруппы. Типические элементы, полные аналоги.

s-, p-, d-, f- элементы. Внутренняя и вторичная периодичность.

Закономерности изменения основных характеристик атомов по периодам и группам. Радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность: изменения этих характеристик по периодам и группам. Закономерности изменения валентности, окислительно-восстановительных свойств элементов и свойств однотипных соединений.

Валентные электроны и многообразие валентных состояний атомов s-, p-, d-, f- элементов.

## **Раздел 5. Химическая связь**

Типы химической связи. Ковалентная (полярная и неполярная). Метод валентных связей (МВС). Сигма- и пи-связи. Основные характеристики ковалентной связи. Длина и энергия связи. Кратность связи. Гибридизация атомных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Энергетические диаграммы гомо- и гетероядерных молекул. Поляризация связи. Дипольный момент связи. Характеристики взаимодействующих атомов: потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия молекул. Значение водородных связей. Металлическая связь. Комплексные соединения. Координационная теория. Типичные комплексообразователи и лиганды. Моно- и полидентатные лиганды. Хелатные комплексы. Изомерия комплексных соединений. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Квантовомеханические методы трактовки химической связи в комплексных соединениях. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона. Применение комплексных соединений.

## **Раздел 6. Кинетика и механизм химических реакций**

Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Константа скорости, ее зависимость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие о теории активных соударений, активированном комплексе в теории абсолютных скоростей реакции. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Цепные (Н.Н.Семенов) и колебательные (Б.П.Белоусов, А.М.Жаботинский) реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Кинетический вывод закона действующих масс.

Ингибиторы и ингибирование. Особенности кинетики газофазных, жидкофазных и твердофазных реакций. Механизмы реакций с участием органических соединений.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Состояние равновесия и принцип микроскопической обратимости реакции. Кинетический и термодинамический подходы к описанию химического равновесия.

Константа химического равновесия и различные способы ее выражения. Связь константы химического равновесия со стандартным изменением энергии Гиббса. Смещение химического равновесия при изменении условий. Принцип Ле Шателье.

Влияние среды на протекание химических реакций. Особенности газофазных, жидкофазных, твердофазных реакций. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса.

## **Раздел 7. Энергетика и направленность химических процессов**

Основные понятия химической термодинамики: система, параметры состояния, работа, энергия, теплота.

Внутренняя энергия, и ее изменение при химических и фазовых превращениях. Первое начало термодинамики. Энтальпия образования химических соединений. Стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические расчеты, основанные на законе Гесса. Термохимические циклы. Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости и энтальпии.

Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процессов. Химический потенциал, зависимость химического потенциала от концентрации, давления реагентов. Условие химического равновесия. Изотерма химической реакции.

Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. Использование значений стандартной энтальпии и энтропии для расчета констант равновесия химических реакций. Факторы, влияющие на величину константы равновесия. Термодинамический вывод закона действующих масс. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

## **Раздел 8. Растворы**

Растворы жидкие (водные и неводные), твердые и газообразные. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля. Влияние на растворимость энергии структуры кристаллического вещества и энергии сольватации. Растворы насыщенные, ненасыщенные и, концентрированные и разбавленные.. Растворы идеальные и реальные.

Понятие о коллоидных растворах.

Коллигативные свойства растворов не электролитов и электролитов. Давление пара бинарных растворов. Законы Рауля. Криоскопия и эбуллиоскопия как методы определения молярных масс. Осмос и осмотическое давление в неорганических и биологических системах. Законы Рауля и Вант Гоффа для растворов не электролитов и электролитов. Изотонический коэффициент.

Электролитическая диссоциация (С.Аррениус). Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов. Диссоциация слабых электролитов. Закон разведения Оствальда.

Вода как важнейший растворитель. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

Гидролиз и сольволиз солей. Константа равновесия реакции гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакций гидролиза.

Произведение растворимости плохо растворимых сильных электролитов. Условия осаждения и растворения осадков.

## **Раздел 9. Окислительно-восстановительные реакции**

Теория окислительно-восстановительных реакций. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Межмолекулярные, внутримолекулярные, реакции диспропорционирования. Окислитель. Восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и методом полуреакций. Степень окисления атомов в молекуле. Правила определения степени окисления атомов в молекулах и сложных ионах.

## **Раздел 10. Основы электрохимии**

Электроды, гальванический элемент. Схематическое изображение гальванического элемента. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. ЭДС, стандартная ЭДС.

Ряд напряжений. Уравнение Нернста Электролиз растворов и расплавов.

## **Раздел 11. Комплексные соединения**

Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Основные типы комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Практическое применение к. с.

## **Часть 2. Бионеорганическая химия**

**Раздел 12. Химия биогенных элементов.** Распространенность химических элементов в природе. Макро- и микроэлементы в среде и в организме человека. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Биологическая роль химических элементов в организме. Закономерности распределения биогенных элементов по s-,p-,d-,f- блокам периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Человек и биосфера. Технический прогресс и окружающая среда. Экология. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.

**Раздел 13. s-Элементы и их соединения.** Общая характеристика s-элементов. Водород и его соединения. Общая характеристика s-элементов. Щелочные металлы. Биологическая роль s-элементов. Их применение в медицине. Общая характеристика щелочно-земельные металлы. Биологическая роль

	<p>2 группы. Их применение в медицине.</p> <p><b>Раздел 14. р-элементы и их соединения.</b> Общая характеристика ,р-элементов. Общая характеристика 3А группы. Биологическая роль 3А-группы. Применение их соединений в медицине. Общая характеристика 4А группы. Биологическая роль 4А группы. Применение их соединений в медицине. Общая характеристика 5А группы. Биологическая роль 5А группы. Применение их соединений в медицине. Общая характеристика 4А группы. Халькогены. Биологическая роль 6А группы . Применение их соединений в медицине. Общая характеристика 7А группы. Галогены. Биологическая роль 7А группы. Применение их соединений в медицине.</p> <p><b>Раздел 15. d-элементы и их соединения.</b> Общая характеристика d-элементов.Общая характеристика d-элементов 6Б-группы. Биологическая роль 6Б группы. Их применение в медицине. Общая характеристика 7Б группы. Биологическая роль семейства железа. Применение их соединений в медицине.. Общая характеристика 1 Б группы. Биологическая роль 1Б группы. Применение их соединений в медицине. Общая характеристика 2Б группы. Биологическая роль 2Б группы. Применение их соединений в медицине. Семейство платины.</p>	
<b>5.</b>	<b>Образовательные технологии</b>	.
	<p>При подготовке специалистов-медиков используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерактивные лекции;</li> <li>- лекции пресс-конференции;</li> <li>- тренинги и семинары про развитию профессиональных навыков;</li> <li>- групповые, научные дискуссии, дебаты</li> </ul>	
<b>6.</b>	<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	
	<p><b>Информационное обеспечение</b>  <b>базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</b>  <a href="http://fizrast.ru/sitemap.html">http://fizrast.ru/sitemap.html</a>  <a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a>  <a href="http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/">http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/</a>  <a href="http://www.agroxxi.ru/">http://www.agroxxi.ru/</a> (РГБ)  <a href="http://elibrary.rsl.ru">http://elibrary.rsl.ru</a> Научная электронная библиотека  <a href="http://elibrary.ru/default.asp">http://elibrary.ru/default.asp</a> Российская национальная библиотека  <a href="http://primo.nl.ru">http://primo.nl.ru</a> <a href="http://nbmgu.ru">http://nbmgu.ru</a> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки</p>	
<b>7.</b>	<b>Формы текущего контроля</b>	
	Собеседование, тестовый контроль, контрольные работы, коллоквиумы	
<b>8.</b>	<b>Форма промежуточного контроля</b>	
	экзамен	

**Разработчик: к.п.н. профессор кафедры химии Саламов А.М.**