|  |  |
| --- | --- |
|  | МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северный государственный медицинский университет» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ |

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан стоматологического

факультета

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

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине **«Химия»**

По направлению подготовки \_31.05.03\_\_\_**Стоматология** \_\_

Курс\_ I\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)\_**экзамен**

Кафедра **Общей и биоорганической химии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Трудоемкость дисциплины 144(час.) / 4(зач.ед.)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

Протокол № 9

«4» июнь 2022г

Зав. кафедрой Айвазова Е.А.

Изображение1 017

**Автор-составитель**

**Зубова Н.А., ст. преподаватель, к.х.н.**

Архангельск, 2022 г.

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 31.05.03 Стоматология.

Дисциплина отнесена к обязательной части учебного плана/части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, в том числе дисциплина по выбору, электив.

Дисциплины учебного плана, предшествующие изучению данных дисциплин: математики, физики, биологии.

Дисциплины учебного плана, базирующиеся на содержании данных дисциплин: нормальная физиология, патологическая физиология, биохимия, клиническая биохимия.

Дисциплина реализуется в рамках следующих типов задач профессиональной деятельности, определенных учебным планом: прифилактический/диагностический/организационно-управленческий/научно-исследовательский.

**2. Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – подготовка обучающихся к осуществлению профессиональной деятельности в сфере формирование системных знаний по предмету; формирование умений и навыков, необходимых для дальнейшего изучения биологический и медицинских дисциплин; формирование естественнонаучного мышления специалистов медицинского стоматологического профиля. (п.1.12.ФГОС)

Задачи дисциплины:

1. формирование знаний об основных физико-химических закономерностях протекания биохимических процессов (в норме и при патологии) на молекулярном и клеточном уровнях; о строении и механизмах функционирования биополимеров и биологически активных соединений.
2. формирование химических умений студентов, как прочной основы будущей успешной врачебной деятельности.
3. формирование навыков использования теоретических знаний по предмету для объяснения особенностей биохимических процессов; навыков практической работы химического эксперимента; навыков безопасной работы в химической лаборатории и умении обращаться с химической посудой и реактивами.

**3.Планируемые результаты освоения образовательной программы, обеспечиваемые дисциплиной (модулем).**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды формируемых компетенций** | **Компетенции** | | | | |
| **Знать** | | **Уметь** | | **Владеть** |
| ОПК - № | **Профессиональные компетенции** | | | | |
|  |  |  | |  | |
| ОПК - № | **Общепрофессиональные компетенции** | | | | |
| **ОПК-7** – готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонауч-ных понятий и методов при решении профессиональ- ных задач | - строение атома; типы химических связей и их характеристика; типы гибридизации атома углерода в органических соед.;  - теоретическ. основы биоорганической химии, пространственное и электронное строение органических молекул и химические превращения биологически активных веществ;  -строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений;  -лабораторную технику эксперимента;  -технику безопасности и правила работы в химической лаборатории; | | -составлять электронные и спиновые схемы атомов различных элементов;  -составлять формулы органич. соединений по названиям и называть органич. соединения по структурным формулам;  - называть органич. соединения с учетом их конфигурации;  -выделять функциональные группы, различные реакционные центры в молекулах для определения химического поведения орг. соед.  -использовать качественные реакции для анализа и идентификации функциональных групп;  -пользоваться справочной хим. литературой;  -собирать установки из лабораторной посуды;  -вести лабораторный журнал, интерпретировать результаты эксперимента;  - соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при работе с неорганическими и органическими веществами | | -навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы;  -навыками использования теоретических знаний по предмету для объяснения особенностей биохимических процессов;  -навыками практической работы по постановке химического эксперимента;  -навыками составления отчетов по итогам эксперимента;  - навыками безопасной работы в химической лаборатории и умении обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами. |

**4.Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)** |  |  |
| В том числе: |  |  |
| Лекции (Л) | 24 | 1 |
| Семинарские занятия (Сем) | - |  |
| Практические занятия (ПЗ) | 48 | 1 |
| Клинические практические занятия (КПЗ) | - |  |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) | - |  |
| Симуляционные практические занятия (С) | - |  |
| Контактная работа во время экзамена (ПЭ) |  |  |
| Контактная работа во время зачета (ПЭ) | - |  |
| Консультации к экзамену (КонсЭ) |  |  |
| Курсовая работа (Конт КР) | - |  |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 72 | 1 |
| **Контроль** |  |  |
| **Общая трудоемкость (час.)** | 144 | 1 |

**5. Содержание дисциплины**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименова-**  **ние раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| **1** | **Строение атома, химическая связь** | |
| 1 | Введение. Строение атома. | Значение химии в биологии и медицине. Химические процессы, лежащие в основе патологии в организме. Химия и лекарственные препараты. Использование достижений химии в медицине; связь химии с медициной и фармацией.  Квантово-механическая модель атома. Электронное облако. Атомная орбиталь. Характеристика энергетического состояния электрона в атоме системой квантовых чисел: главное (n), орбитальное (l), магнитное (m) и спиновое (s) квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Максимальное число электронов на орбиталях, подуровнях и уровнях. Принцип минимума энергии. Последовательность заполнения электронами атомных орбиталей. Электронные формулы s-, p-, d-элементов. Заполнение электронами атомных орбиталей одного подуровня – правило Хунда. Электронно-графические формулы (спиновые схемы) элементов. Связь между электронным строением атомов и положением элементов в периодической системе: s-, p-, d-, f-семейства элементов. Радиусы атомов. Закономерности изменения радиусов атомов, энергии ионизации, энергии сродства к электрону, электроотрицательности s- и p-элементов (по группам и периодам). Основное и возбужденное состояние атома. |
| 2 | Химическая связь | Механизм и способы образования ковалентной химической связи. Валентность. Максимальная валентность. Валентно-насыщенное и валентно-ненасыщенное состояние атома (на примере элементов II периода). Длина связи. Энергия связи. Направленность химической связи. σ- и π-связь. Влияние направленности связи на пространственную конфигурацию молекул типа АА, А2В, А3В. Насыщаемость, кратность связи. Гибридизация атомных орбиталей атомов Ве, В, С на примере образования молекул ВеН2, ВН3, СН4. Понятие о нелокализованной σ-связи. Полярность и поляризуемость химической связи. Дипольный момент связи (постоянный и индуцированный). Полярная и неполярная ковалентная связь. Ионная связь как предельно поляризованная ковалентная связь. Степень окисления атомов. Гомо- и гетеролитический разрыв связи. Типы ковалентных молекул. Факторы, определяющие полярность молекул. Дипольный момент молекул. Постоянный и индуцированный диполь. |
| **2** | **Растворы электролитов. Буферные растворы** | |
| 1 | Растворы электролитов  . | Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Вода как один из наиболее распространенных растворителей. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Растворы электролитов. Степень диссоциации; классификация растворов электролитов по степени диссоциации. Слабые электролиты, закон разведения Оствальда; константа диссоциации (ионизации).  Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов.  Ионное произведение воды. Водородный показатель.рН растворов сильных кислот и оснований. Электролиты в организме человека. |
| 2 | Буферные системы | Буферные растворы. Их классификация. рН буферных систем. Уравнение Гендерсона–Гассельбаха для кислотного и основного буферов. Механизм действия буферных систем. Буферная емкость. Буферные системы в организме человека (гемоглобиновая, оксигемоглобиновая протеиновая, фосфатная, гидрокарбонатная). рН крови, ацидоз, алкалоз, кислотно–щелочной резерв крови. Буферные системы в химической практике и в живых организмах, их биологическое значение. |
| **3** | **Электронное и пространственное строение органических соединений.** | |
| 1 | Номенклатура органических соединений. Электронное строение органических молекул | Основные правила составления названий органических соединений; понятия: родоначальная структура, органический радикал, заместители 1 и 2 рода.  Электронное строение бутадиена, бензола, пиррола, пиридина; признаки ароматичности. Понятие об электронных эффектах заместителей (индуктивный и мезомерный эффекты). |
| 2 | Пространственное строение органических соединений | Пространственное строение органических соединений. Структура органических соединений как комплекс понятий о химическом составе, строении, конфигурации и конформации молекул. Структурные и пространственные изомеры: связь пространственного строения органических соединений с типом гибридизации атома углерода. Хиральные молекулы, хиральные (ассиметричные) центры в молекулах. Оптическая активность. Стереоизомерия молекул с одним и более центрами хиральности: энантиомеры, диастереомеры. Стереохимические ряды органических соединений (Д- и L-). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Связь пространственного строения с биологической активностью органических соединений. |
| **4** | **Углеводы** | |
| 1 | Моносахариды | Моносахариды, их классификация. Стереоизомерия моносахаридов; Д - и L- стереохимические ряды. Открытые и циклические (пиранозные, фуранозные) формы, их взаимопревращения в растворе; α - и β - аномеры. Формулы Фишера и Хеуорса. Циклооксотаутомерия; мутаротация. Химические свойства моносахаридов. Окислительно-восстановительные реакции моносахаридов. Значение этих реакций.  О - и N- глигозиды. Их образование (механизм реакции) и гидролиз; биологическая роль. Реакция фосфорилирования моносахаридов и ее биологическое значение. |
| 2 | Дисахариды | Олигосахариды; Дисахариды, их строение, циклооксотаутомерия. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды, примеры. Гидролиз дисахаридов. Биологические функции. |
| 3 | Полисахариды | Полисахариды; классификация полисахаридов. Гомополисахариды: крахмал, гликоген. Строение, гидролиз, биологическая роль. Гетерополисахариды. Представители гетерополисахаридов: гиалуроновая кислота, гепарин. Строение, биологическая роль в организме. |
| **5** | **Аминокислоты, пептиды, белки** | |
| 1 | Аминокислоты строение, свойства. | Строение и стереоизомерия α - аминокислот, входящих в состав белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Классификация с учетом химической природы радикала и его способности взаимодействовать с водой. Кислотно-основные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка нейтральных, кислых и основных аминокислот. Химические свойства α- аминокислот как гетерофункциональных соединений: образование внутрикомплексных солей, реакции этерификации. Взаимодействие с азотистой кислотой и формальдегидом. Биологически важные реакции аминокислот. Образование аминокислот в результате восстановительного аминирования и реакции трансаминирования. Реакции дезаминирования (окислительного и неокислительного), декарбоксилирования. Условия их протекания в организме. |
| 2 | Пептиды, белки | Полипептиды и белки. Образование, гидролиз (частичный и полный). Электронное и пространственное строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков, методы ее определения (реакции с 2,4- динитрофторбензолом и фенилизотиоцианатом). Вторичная структура белков (α- спираль и β- складчатая структура); стабилизация в пространстве. Третичная структура белков; взаимодействия, стабилизирующие третичную структуру. |
| **6** | **Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты** | |
| 1 | Нуклеиновые кислоты. | Структурные компоненты нуклеиновых кислот: нуклеиновые основания (пиримидиновые и пуриновые), пентозы, фосфорная кислота. Лактим-лактамная таутомерия азотистых оснований. Нуклеозиды, нуклеотиды, характер связи между их структурными компонентами; гидролиз. Биологические функции нуклеотидов (АТФ, НАД). Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот, их нуклеотидный состав. Взаимодействия, стабилизирующие вторичную структуру ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. |
| 2 | Нуклеотидные коферменты | АТФ, НАД, НАДФ. Представление о химическом строении и биологической роли |
| **7** | **Липиды. Низкомолекулярные биорегуляторы** | |
| 1 | Липиды. | Общее представление о липидах. Классификация липидов. Структурные компоненты липидов – жирные высшие кислоты; их структура и свойства. Триацилглицерины; состав, строение, свойства (гидролиз, реакции присоединения, окисления), биологическая роль. Глицерофосфолипиды, их состав, строение, гидролиз, биологическая роль. |
| 2 | Низкомолеку- лярные биорегуляторы | Соединения стероидной природы: холестерин, стероидные гормоны, желчные кислоты. Представление о химическом строении и биологической роли. |

**5.2. Количество часов отводимых на изучение отдельных разделов дисциплины и видов занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **Сем** | **ПЗ** | **КПЗ** | **ЛЗ** | **С** | **СРС** | **Всего часов** |
| 1. **Строение атома, химическая связь** | | | | | | | | | |
| 1 | Строение атома. | 2 |  | 3 |  |  | 5 |  | 10 |
| 2 | Химическая связь | 2 |  | 3 |  |  | 5 |  | 10 |
| 1. **Растворы электролитов. Буферные растворы** | | | | | | | | | |
| 1 | Растворы электролитов | 2 |  | 3 |  |  | 5 |  | 10 |
| 2 | Буферные системы | 2 |  | 3 |  |  | 5 |  | 10 |
| 1. **Электронное и пространственное строение органических соединений.** | | | | | | | | | |
| 1 | Номенклатура органических соединений. Электронное строение органических молекул. | 2 |  | 3 |  |  | 5 |  | 10 |
| 2 | Пространственное строение органических соединений | 2 |  | 3 |  |  | 5 |  | 10 |
| 1. **Углеводы** | | | | | | | | | |
| 1 | Моносахариды, строение, свойства | 2 |  | 3 |  |  | 6 |  | 11 |
| 2 | Дисахариды и полисахариды, строение, свойства | 1 |  | 4 |  |  | 5 |  | 10 |
| 1. **Аминокислоты, пептиды, белки** | | | | | | | | | |
| 1 | Аминокислоты; строение, химические свойства | 2 |  | 3 |  |  | 6 |  | 11 |
| 2 | Пептиды, белки; строение свойства, биологическая роль | 1 |  | 4 |  |  | 5 |  | 10 |
| 1. **Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты** | | | | | | | | | |
| 1 | Нуклеозиды, нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты; строение, биологическая роль | 2 |  | 4 |  |  | 5 |  | 11 |
| **Липиды и низкомолекулярные биорегуляторы** | | | | | | | | | |
| 1 | Простые и сложные омыляемые липиды. | 2 |  | 4 |  |  | 5 |  | 11 |
| 2 | Неомыляемые липиды; низкомолекулярные биорегуляторы | 1 |  | 4 |  |  | 5 |  | 10 |
| 3 | Метаболиты и важнейшие группы лекарственных средств | 1 |  | 4 |  |  | 5 |  | 10 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в том числе с использованием возможностей электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (СДО Moodle)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Виды самостоятельной работы** | **Формы контроля** |
| 1 | Строение атома. Химическая связь. Свойства растворов электролитов. Буферные системы. | Выполнение домашних заданий, рефератов. | Проверка контрольной работы, рефератов. |
| 6 | Номенклатура  органических  соединений. Электронное и  пространственное  строение органических  молекул. | Выполнение домашних заданий, рефератов. | Проверка контрольной работы, рефератов. |
| 7 | Углеводы: моносахариды, дисахариды, полисахариды. | Выполнение домашних заданий, рефератов, подготовка к лабораторной работе.  Подготовка докладов. | Проверка контрольной работы, рефератов,  заслушивание докладов. |
| 8 | Аминокислоты и белки. Строение, свойства. | Выполнение домашних заданий, рефератов, подготовка к лабораторной работе.  Подготовка докладов. | Проверка контрольной работы, рефератов,  заслушивание докладов. |
| 9 | Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты. | Выполнение домашних заданий, рефератов, подготовка к лабораторной работе.  Подготовка докладов. | Проверка контрольной работы, рефератов, заслушивание докладов. |
| 10 | Липиды. Низкомолекулярные регуляторы | Выполнение домашних заданий, рефератов, подготовка к лабораторной работе.  Подготовка докладов. | Проверка контрольной работы, рефератов, заслушивание докладов. |

1. **Формы контроля**

7.1. Формы текущего контроля

- устные (собеседование, доклад)

- письменные (проверка тестов, контрольных работ, рефератов, решений ситуационных задач, отчетов по лабораторным работам)

7.2. Формы промежуточной аттестации (экзамен)

Этапы проведения экзамена

1. Этап - выполнение письменного задания

2. Этап - собеседование

1. **Библиотечно-информационное обеспечение дисциплины**

8.1. Основная литература

1. **Тюкавкина Н.А.** Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. для студентов мед. вузов/ Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. -411 с: ил. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/.
2. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/.
3. **Суханова Г.П.** Лабораторно-практические занятия по биоорганической химии [Текст] : метод. рек./ Г. П. Суханова, Н. А. Матонина, А. Е. Щеголев ; [под общ. ред. А.Е. Щеголева]; Сев. гос. мед. ун-т. - Архангельск: СГМУ, 2011. -48, [1] с.
4. **Жолнин А. В.** Общая химия [Электронный ресурс] : учеб. для мед. вузов/ А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А.В. Жолина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. -399 с.: ил. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/.

8.2. Дополнительная литература

**1.Щеголев А. Е.** Органическая химия [Текст] : учеб. пособие/ А. Е. Щеголев; Фед. агентство по здравоохр. и соц. развитию, Сев. науч. центр РАМН, Сев. гос. мед. ун-т. -Архангельск: СГМУ, 2008. -616,[1] с.

**2.Пузаков С.А** Химия [Электронный ресурс] : учебник/ С.А Пузаков. -2-е изд., испр. и доп.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. -640 с. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/.

**3.Тюкавкина** Н. А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н. А. Тюкавкина [и др.]; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с.: ил. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной среды «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) \*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование ресурса | URL адрес | Аннотация ресурса |
|  | 1.Национальная медицинская библиотека;  2.Медицинские информационные системы. | http:[www.nlm.nih.gov](http://www.nlm.nih.gov/)  http:[www.pcweek.ru](http://www.pcweek.ru/) |  |

8.4. Реализация электронного обучения (ЭО), использование дистанционных образовательных технологий (ДОТ)\*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Площадка ЭО и ДОТ | Наименование электронного курса, авторы, URL адрес | Модель реализации электронного курса |
|  | *Moodle* |  |  |

*\*В столбце «Площадка ЭО и ДОТ» указать наименование платформы обучения (Moodle, Медунет, Обрнет, конкретная платформа МООК), в столбце «Наименование электронного курса, авторы, URL адрес» разместить ссылку на ресурс, точное наименование курса, в столбце «Модель реализации электронного курса» указать информацию о реализуемой модели - веб-поддержка, смешанное обучение +ЭК, смешанное обучение ЭК+, исключительно он-лайн обучение.*

8.5. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: **операционная система -** MSWindowsVistaStarter, MSWindowsProf 7 Upgr;

**офисный пакет -** MSOffice 2007;

**другое ПО -** 7-zip, AdobeReader, KasperskyEndpointSecurity.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование учебного кабинета | Месторасположение учебного кабинета | Перечень основного оборудования учебного кабинета |
| 1 | Специализированные химические лаборатории |  | 1. Мультимедийный проектор (для презентации лекций).  2. Набор посуды и химических реактивов для всех лабораторных работ.  3. Весы: технические, электронные.  4. Набор шаростержневых моделей молекул.  5. Таблицы, схемы и рисунки по темам:  - периодическая система химических элементов;  - типы химических связей;  - кислотность и основность органических соединений;  -пространственное строение органических соединений;  - биополимеры |

**Приложение 1 к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Химия**

**Тематический план лекций**

Учебная дисциплина – «Химия»

Направление подготовки – 31.05.03. Стоматология

Семестр – первый

Курс – первый

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема лекции | Количество  часов |
| 1. | Современное представление о строении атома. Типы химической связи.  Основные положения метода валентных связей. | 2 |
| 2. | Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. | 2 |
| 3. | Буферные системы и их свойства. | 2 |
| 4. | Классификация, номенклатура и электронное строение органических соединений.  Индуктивный и мезомерный эффекты. | 2 |
| 5. | Пространственное строение органических  соединений. | 2 |
| 6. | Аминокислоты – структурные компоненты  пептидов и белков. | 2 |
| 7. | Пептиды и белки; строение, свойства,  биологическая роль. | 2 |
| 8. | Структурные компоненты нуклеиновых кислот. ДНК и РНК | 2 |
| 9. | Углеводы; моносахариды; строение, свойства. | 2 |
| 10. | Углеводы; ди-, полисахариды, строение, свойства, биологическая роль. | 2 |
| 11. | Липиды; состав, классификация. Простые липиды.  Строение; значение для жизнедеятельности организмов. | 2 |
| 12. | Сложные омыляемые липиды. Низкомолекулярные биорегуляторы. Изопреноиды. | 2 |
| ИТОГО | | 24 |

Рассмотрено на заседании кафедры общей и биоорганической химии

протокол № 1 от 30.08.2022г

Зав. кафедрой Айвазова Е.А Изображение1 017

**Тематический план практических занятий**

Учебная дисциплина –«Химия»

Направление подготовки – 31.05.03. Стоматология

Семестр – первый

Курс – первый

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тип занятия | Тема занятия | | Количество  часов |
| 1. | Практическое | Строение атома. | | 2 |
| 2. | Практическое | Химическая связь и строение молекул. | | 2 |
| 3. | Практическое | Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. | | 2 |
| 4. | Практическое | Буферные системы и их свойства. | | 2 |
| 5. | Контрольная работа | «Строение атома, химическая связь. Свойства растворов электролитов. Буферные системы» | | 2 |
| 6. | Практическое | Классификация, номенклатура и электронное строение органических соединений. | | 2 |
| 7. | Практическое | Пространственное строение органических соединений. | | 2 |
| 8. | Практическое | Аминокислоты; кислотно-основные свойства; изоэлектрическая точка нейтральных, кислых и основных аминокислот. | | 2 |
| 9. | Практическое/лабораторное | Химические свойства аминокислот. | | 3 |
| 10. | Практическое/Контрольная работа | Пептиды. Белки.  «Аминокислоты. Пептиды. Белки». | | 3 |
| 11. | Практическое | Нуклеиновые кислоты. | | 3 |
| 12. | Практическое/ Контрольная работа | Нуклеотидные коферменты  «Нуклеиновые кислоты» | | 3 |
| 13. | Практическое | Углеводы. Моносахариды, номенклатура, строение, циклооксотаутомерия; химические свойства. | | 3 |
| 14. | Практическое/ Лабораторное | Углеводы. Дисахариды, строение, свойства. | | 3 |
| 15. | Практическое/Контрольная работа | Углеводы. Полисахариды.  «Углеводы». | | 3 |
| 16. | Практическое | Липиды; состав, классификация. Простые липиды. | | 3 |
| 17. | Практическое/ Лабораторное | Сложные омыляемые липиды. Низкомолекулярные биорегуляторы. Изопреноиды. | | 3 |
| 18. | Контрольная работа | «Липиды». | | 3 |
| 19. | ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ. |  | | 3 |
|  | | | ИТОГО | 48 |

Рассмотрено на заседании кафедры общей и биоорганической химии

протокол № 1 от 30.08.2022г

Зав. кафедрой Айвазова Е.А. Изображение1 017

**Приложение 2 к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Химия**

**Методические рекомендации для преподавателей**

1. Современные подходы к проблематике дисциплины

2. Образовательные технологии

2.1. Организация и контроль самостоятельной работы обучающихся

3. Показатели, критерии, средства оценивания компетенций, шкалы оценивания

1. **Современные подходы к проблематике дисциплины, специфика авторской концепции**

**Дисциплина «Химия»** относится к блоку математических и естественнонаучных дисциплин и является предшествующей для изучения таких дисциплин как биология, биохимия, биофизика, физиология, фармакология и, поэтому является базовой основой для их последующего изучения. От качества освоения дисциплины « Химия» в конечном итоге зависит качество освоения последующих дисциплин медико-биологического профиля, а также профессиональных дисциплин, что в свою очередь может повлиять на качество будущего специалиста.

Современный рынок труда требует высокообразованных специалистов, способных и готовых применять современные технологии, знающих и разбирающихся в новейших достижениях стоматологии. Именно поэтому, в процессе преподавания дисциплины « Химия», наряду с классическими знаниями по предмету, преподаватель должен обратить внимание на современные аспекты данной дисциплины, например, при изучении свойств органических соединений необходимо показать их биологическую значимость, обратить внимание на выполняемые физиологические функции и применение некоторых органических соединений в стоматологической практике.

В настоящее время имеется достаточно современной литературы для качественного изучения проблем общей и бионеорганической химии, что позволяет преподавателю рекомендовать студентам современную литературу по предмету, которая имеется в необходимом количестве в библиотеке. Раскрытие вопросов учебной программы по химии базируется на основании данных из учебников, учебных пособий, лекционных записей и материалов практических занятий. Подобное сочетание при преподавании дисциплины с использованием различных форм и методов позволяет в полной мере раскрыть химические вопросы на молекулярном уровне, что удовлетворяет требованиям ФГОС. Специфика авторской концепции при преподавании дисциплины «Химия» состоит в интегральном использовании двух составляющих учебной и научной литературы: 1) общей химия, 2) биоорганической химии. Изложение вопросов в представленном ракурсе позволяет получить студентам наиболее полную информацию по химии на разных уровнях организации. Эта особенность положена и в основу составления методических указаний для студентов: в рекомендованную литературу, в составлении вопросов для самостоятельной работы и вопросов для самоконтроля.

1. **Образовательные технологии.**

В ходе освоения дисциплины применяются традиционные методы (практический, наглядный, словесный, работа с литературой) и современные (видеометод). Характеристика применяемых методов обучения по дисциплине «Основы общей и бионеорганической химии» представлена в таблице 1

Таблица 1

**Характеристика методов обучения по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Метод обучения** | **Характеристика** |
| **Практический** | Выполнение упражнений, лабораторных работ, решение задач. |
| **Наглядный** | Демонстрация схем, таблиц, рисунков, демонстрационных опытов |
| **Словесный** | Обсуждение со студентами теоретических вопросов заданной темы (с использованием лекционного курса); дискуссия по избранным вопросам и проблемам химии; рассказ о новейших достижениях в области изучения свойств и методов получения биологически активных веществ. |
| **Работа с учебником, учебными пособиями, реферативными специализированными журналами.** | Самостоятельное изучение материала при подготовке к практическому занятию; составление рефератов по наиболее важным вопросам общей и биоорганической химии с использованием научных статей, научной литературы, сведений, полученных из Интернета. |
| **Видеометод** | 1.Изучение тем в процессе самоподготовки по мультимедийным презентациям к курсу «Основы общей и биоорганической химии.  2.Ознакомление с электронной справочной литературой по химии. |

В аспекте применения методов обучения по характеру познавательной деятельности при изучении дисциплины используются:

1) Информационно-репрезентативный метод - с вербальным и визуальным изложением материала (лекции, рассказ на практических занятиях);

2) Репродуктивный метод - дискуссия по вопросам современных представлений о строении, свойствах, механизмах биологически важных процессов;

3) Метод проблемного изложения - является приоритетным к окончанию изучения курса, так как студенты к этому времени уже имеют базис по основным вопросам общей и биоорганической химии и могут приступать к самостоятельному решению проблемных задач по дисциплине (с сопровождением преподавателя).

4) Поисковый метод - также доминирует к окончанию изучения дисциплины. Под руководством преподавателя студенты решают задачи на сравнение молекулярных механизмов взаимодействия различных органических веществ.

5) Исследовательский метод - используется при изучении тем общей и биоорганической химии вынесенных в рамки самостоятельной работы.

С целью обеспечения эффективных способов обучения по курсу химии применяются следующие **методы преподавания дисциплины:** информационно-сообщающий, объяснительный, инструктивно-практический, объяснительно-побуждающий. Доминируют первые два метода.

**2.1Активные и интерактивные формы проведения занятий.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Интерактивные формы проведения занятий** |
| 1. | Строение атома. Химическая связь. | Решение ситуационных задач. |
| 2. | Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. | Решение ситуационных задач. |
| 3. | Буферные системы и их свойства. | Решение ситуационных задач. |
| 4. | Углеводы: моносахариды, дисахариды, полисахариды. | Выполнение лабораторной работы: свойства моно- и дисахаридов. |
| 5. | Аминокислоты и белки. Строение, свойства. | Выполнение лабораторной работы: Химические свойства аминокислот. |
| 6. | Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты. | Решение ситуационных задач. |
| 7. | Липиды. Низкомолекулярные биорегуляторы. | Решение ситуационных задач. |

**2.2.Организация и контроль самостоятельной работы обучающихся**.

Самостоятельная работа студентов – важный этап обучения, способный помочь студенту пользоваться научной литературой, выбирая основное, главное. Новые федеральные стандарты отводят достаточно много времени на самостоятельную работу студентов. Для повышения её эффективности, необходимо разнообразить формы работы. Из 144 часов, отведенных для изучения дисциплины «Химия», 72 часа выделено для самостоятельной работы студентов, которые можно распределить по темам следующим образом**:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Всего часов** |
| 1. | Современное представление о строении атома. Типы химической связи.  Основные положения метода валентных связей. | 6 |
| 2. | Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. | 6 |
| 3. | Буферные системы и их свойства. | 6 |
| 4. | Классификация, номенклатура и электронное строение органических соединений. | 6 |
| 5. | Пространственное строение органических соединений. | 6 |
|  | Углеводы – моносахариды | 4 |
| 5 | Углеводы – дисахариды. | 4 |
| 6 | Углеводы – полисахариды | 4 |
| 7 | Аминокислоты. Строение и свойства. | 6 |
| 8 | Пептиды и белки. Строение, свойства. | 6 |
| 9 | Нуклеозиды и нуклеотиды; нуклеиновые кислоты. | 8 |
| 10 | Простые и сложные омыляемые липиды | 10 |
|  | Итого: | 72 |

При этом рекомендуется контролировать поэтапное выполнение самостоятельных заданий; план самостоятельной работы студент должен представить преподавателю. Результаты самостоятельной работы должны быть оценены преподавателем и обязательно учитываться при подведении общего балла по предмету.

Для студентов специальности « Стоматология» имеются методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в которых представлены вопросы для подготовке к занятиям, рекомендации по подготовке рефератов, контрольные вопросы и задания по темам, выносимым для самостоятельного изучения, а также расчётные задачи с алгоритмами решений. Электронный вариант методических рекомендаций размещён на сайте кафедры общей и биоорганической химии и имеется в библиотеке СГМУ.

1. **Показатели, критерии, средства оценивания компетенций, шкалы оценивания**

Для контроля знаний студентов и степени освоения материала рекомендуется использовать устный и письменный контроль (текущий), промежуточный и итоговый контроль (дифференцированный зачет) знаний студентов.

**Текущий контроль**

Текущий контроль проводится в форме проверки подготовки к практическим занятиям в виде устного опроса студентов (фронтальный метод) по вопросам, предложенным для подготовки к занятию. Частью этого вида контроля является проверка выполнения заданий в рабочих тетрадях (тестовые задания, задачи для самостоятельного решения). Текущий контроль является диагностическим для выявления динамики дидактического процесса. Оценивать качество подготовки к занятию таким способом можно по традиционной пятибалльной системе.

**Промежуточный контроль**

Для осуществления промежуточного контроля освоения отдельных тем дисциплины проводятся контрольные работы по темам:

1. Строение атома, химическая связь. Свойства растворов электролитов. Буферные системы;

2. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Строение и свойства;

3. Нуклеиновые кислоты;

4. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды. Строение, свойства;

5. Липиды: омыляемые и неомыляемые.

Перед проведением контрольной работы студенты должны быть ознакомлены с критериями, исходя из которых будет оценена каждая из его работ. Можно рекомендовать следующую шкалу оценивания результатов работы:

-оценка «отлично» - 95%-100% правильных ответов

-оценка «хорошо» - в случае 80%-94% правильных ответов

-оценка «удовлетворительно» - 60% - 79% правильных ответов

-оценка «неудовлетворительно» - менее 60% правильных ответов.

**Итоговый контроль**

Итоговым контролем знаний студентов по химии для специальности «Стоматология» является экзамен.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины (итоговый контроль)**

Обращается внимание на два аспекта усвоения материала:

1) Ориентирование студентов по теоретическим вопросам дисциплины;

2)Умение воспроизвести формулы основных биополимеров, составляющих их мономерных единиц и дать характеристику связи «химическая структура вещества - химическая активность».

По завершении курса химии студент должен знать свойства биологически важных органических соединений, взаимодействия веществ на уровне субстрат-реагент и их действие на уровне организма, органа, клетки, субклеточных структур и молекул; знать общие черты строения различных классов органических соединений, их биологической роли и применении в медицине. Помимо этого студент должен уметь планировать, статистически обрабатывать и оформлять результаты, уметь обращаться с посудой и химическими реактивами, знать правила работы в химической лаборатории.

**Приложение 3 к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Химия**

**Методические рекомендации для обучающихся**

**Занятие №1**

**1. Тема занятия**

**Строение атома.**

**Цель:** Сформировать современные представления о строении атома, а также развить культуру речи, логичность и глубину мышления, умение работать с литературой.

**Задачи:**

Научиться:

* пользоваться системой квантовых чисел для характеристики энергетического состояния электрона в атоме и молекуле;
* составлять электронные формулы атомов элементов и на основании последних уметь определять положение элемента в периодической системе элементов Д. И. Менделеева, принадлежность к семейству элементов (s-, p-, d-, f-), свойства простых веществ (окислитель, восстановитель и т. д.);
* составлять электронно-графические формулы (спиновые схемы) атомов элементов и на основании последних определять валентность атомов элементов в основном и возбужденном состояниях;
* на основании положения элемента в периодической системе определять величину радиуса атома, энергии ионизации, энергии сродства к электрону, электроотрицательности и сравнивать их со значениями этих величин атомов других элементов.

**2. Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы:** квантовые числа, электронные и электронно-графические формулы (спиновые схемы), основное и возбужденное состояние элементов, s-, p-, d- и f-элементы.

**3. Вопросы для обсуждения на занятии**

* 1. Квантово-механическая модель атома. Дуализм электрона. Уравнение де Бройля. Вероятностный характер движения электрона в атоме. Принцип неопределенности Гейзенберга. Электронное облако. Атомная орбиталь.
  2. Характеристика энергетического состояния электрона в атоме системой квантовых чисел: главное (*n*), орбитальное (*l*), магнитное (*m*) и спиновое (*s*) квантовые числа; их физический смысл и взаимосвязь.
  3. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Максимальное число электронов на орбиталях, подуровнях и уровнях.
  4. Принцип минимума энергии. Последовательность заполнения электронами атомных орбиталей. Электронные формулы элементов; s-, p-, d-, f-элементы.
  5. Заполнение электронами атомных орбиталей одного подуровня, правило Хунда. Электронно-графические формулы (спиновые схемы) элементов.
  6. Связь между электронным строением атомов и положением элементов в периодической системе: s-, p-, d-, f- семейства элементов.
  7. Радиусы атомов. Закономерности изменения радиусов атомов, энергии ионизации, энергии сродства к электрону, электроотрицательности s- и p- элементов (по группам и периодам).
  8. Основное и возбужденное состояние атома.

**4. Вопросы для самоконтроля**

1. Главное квантовое число *n* = 3. Сколько возможных значений будет иметь орбитальное квантовое число?
2. Сколько значений магнитного квантового числа возможно для электронов энергетического подуровня, орбитальное квантовое число которого равно 2?
3. Сколько вакантных d-орбиталей имеется в атоме титана? Напишите для него электронно-графическую формулу (спиновую схему) d-подуровня.

**5. Основная и дополнительная литература к теме**

1. Жолнин А. В. Общая химия [Электронный ресурс] : учеб. для мед. вузов/ А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А.В. Жолина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. -399 с.: ил. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>.

2. Химия. Часть 1. Общая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации /Е.А.Айвазова, Е.А.Журавлева [и др.]. - Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2015.-84 с.- Режим доступа: <http://lib.nsmu/ru/lib/readers/elektronnaya-biblioteka/php>.

3. Глинка Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие/ Н. Л. Глинка. -Изд. стер.. -Москва: КноРус, 2014. -746, [2] с.: ил.

4. Лабораторно-практические занятия по общей химии [Текст] : метод. рек./ Е. А. Айвазова [и др.] ; [под ред. А. Е. Щеголева]; Сев. науч. центр РАМН, Сев. гос. мед. ун-т. -Архангельск: СГМУ, 2010. -115 с

5. Пузаков С.А. Химия [Электронный ресурс]: учебник /С.А.Пузаков. -2-е изд., испр. и доп.. –Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. -640 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>.

**6. Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы**

1. Вычислить массу фотона, соответствующего длине волны   
   λ = 589·10-9 м (h = 6.626 × 10-34 Дж/с).
2. Значением какого квантового числа определяется размер электронного облака и энергии электрона? Какие возможные значения может принимать данное квантовое число?
3. Значением какого квантового числа определяется форма электронного облака?
4. Какая форма электронного облака соответствует значению квантового числа *l* = 1?
5. Значениями какого квантового числа определяется ориентация атомных орбиталей в пространстве?
6. Электронная формула атома имеет вид 1s22s22p63s1 . Укажите и объясните, к какому периоду, группе периодической системы элементов и семейству (s, p, d, f) относится данный элемент?
7. Среди приведенных ниже электронных конфигураций укажите невозможные и объясните причину невозможности их реализации:

а) 1p3, б) 3p6, в) 4s2, г) 2d4, д) 2p7, е) 3f8, ж) 4d10

**Занятие №2**

**1. Тема занятия**

**Химическая связь и строение молекул.**

**Цель:** Сформировать представления о природе химической связи, её влиянии на строение и свойства химических соединений; а также развить культуру речи, логичность и глубину мышления, умение работать с литературой.

**Задачи:**

Научиться определять:

* с позиции метода валентных связей (МВС) кратность, прочность и тип (σ, π) связи;
* влияние направленности связи на строение (пространственную конфигурацию) молекул;
* тип гибридизации атомов элементов в простейших соединениях и её влиянии на пространственную конфигурацию молекул;
* предсказывать физико-химические свойства соединений в зависимости от их строения (типа химической связи).

**2. Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы:** валентность, метод валентных связей, гибридизация атомных орбиталей, насыщаемость, кратность.

**3. Вопросы для обсуждения на занятии**

* 1. Метод валентных связей. Основные положения метода. Механизм и способы образования ковалентной химической связи. Валентность. Максимальная валентность. Валентно-насыщенное и валентно-ненасыщенное состояние атома (на примере элементов II периода). Длина связи. Энергия связи.
  2. Направленность химической связи. Влияние направленности связи на пространственную конфигурацию молекул типа АА, АВ, А2В, А3В. Насыщаемость, кратность связи.
  3. Гибридизация атомных орбиталей атомов Ве, В, С на примере образования молекул ВеН2, ВН3, СН4 .
  4. σ- и π-Связи.
  5. Понятие о нелокализованной π-связи.
  6. Полярность и поляризуемость химической связи. Дипольный момент связи (постоянный и индуцированный). Полярная и неполярная ковалентная связь. Ионная связь как предельно поляризованная ковалентная связь. Степень окисления атомов. Гомо- и гетеролитический разрыв связи.
  7. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Роль водородной связи в процессах ассоциации, растворения и биохимических процессах.

**4. Вопросы для самоконтроля**

1. Укажите тип связи в соединениях:

а) NaCl, б) Br2 , в) NH3.

1. Укажите способы образования химических связей в молекуле ВН3.

**5. Основная и дополнительная литература к теме**

1. Жолнин А. В. Общая химия [Электронный ресурс] : учеб. для мед. вузов/ А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А.В. Жолина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. -399 с.: ил. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>.

2. Химия. Часть 1. Общая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации /Е.А.Айвазова, Е.А.Журавлева [и др.]. - Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2015.-84 с.- Режим доступа: <http://lib.nsmu/ru/lib/readers/elektronnaya-biblioteka/php>.

3. Глинка Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие/ Н. Л. Глинка. -Изд. стер.. -Москва: КноРус, 2014. -746, [2] с.: ил.

4. Лабораторно-практические занятия по общей химии [Текст] : метод. рек./ Е. А. Айвазова [и др.] ; [под ред. А. Е. Щеголева]; Сев. науч. центр РАМН, Сев. гос. мед. ун-т. -Архангельск: СГМУ, 2010. -115 с

5. Пузаков С.А. Химия [Электронный ресурс]: учебник /С.А.Пузаков. -2-е изд., испр. и доп.. –Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. -640 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>.

**6. Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы**

1. Укажите способы образования химических связей в ионе NH4+.
2. Дайте определение валентности. Приведите графические формулы следующих соединений: Mn2O3, MnO3, Mn2O7, и определите валентность марганца в них.
3. Руководствуясь разностью относительных электроотрицательностей (ОЭО) атомов элементов в связи Э–О, определите, как меняется характер связи в оксидах элементов III периода периодической системы элементов (ОЭО Na – 0.9; Mg – 1.2; Al – 1.5; Si – 1.8; P – 2.1; S – 2.5; Cl – 3.0; O – 3.5).
4. Что такое гибридизация атомных орбиталей? Какой тип гибридизации орбиталей атома кремния предшествует образованию молекулы SiH4? Какова её пространственная структура?
5. У какого из ионов: Na+ или Clˉ – поляризующая способность выше?

**Занятие №3**

**1.Тема занятия**

**Учение о растворах. Свойства растворов электролитов.**

**Цель:** Получить системные знания о растворах электролитов, их свойствах и значении для жизнедеятельности живых организмов.

**2. Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы:** слабые и сильные электролиты, константа диссоциции, ионное произведение воды, водородный показатель рН, активность, ионная сила.

**3. Вопросы для обсуждения на занятии**

1. Слабые электролиты. Степень диссоциации, Факторы, влияющие на степень диссоциации. Применение закона действующих масс к процессу диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.
2. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН как количественная мера активной кислотности и щелочности.
3. Сильные электролиты. Основные положения теории растворов сильных электролитов. Активность, коэффициент активности. Ионная сила растворов.
4. Нарушение электролитного баланса и его следствия.

**4. Вопросы для самоконтроля**

1. рН раствора гидроксида натрия равен 9. Какова молярная концентрация такого раствора?
2. Что надо добавить: кислоту или щелочь, чтобы изменить рН от 10 до 8?
3. Как надо изменить концентрацию ионов водорода в растворе, чтобы рН раствора:

а) увеличился на единицу.

б) увеличился в 10 раз.

в) уменьшился в 100 раз?

1. Определите рН и рОН 0.125 М раствора одноосновной кислоты, если α = 0.8.

**5. Основная и дополнительная литература к теме**

1. Жолнин А. В. Общая химия [Электронный ресурс] : учеб. для мед. вузов/ А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А.В. Жолина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. -399 с.: ил. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>.
2. Химия. Часть 1. Общая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации /Е.А.Айвазова, Е.А.Журавлева [и др.]. - Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2015.-84 с.- Режим доступа: <http://lib.nsmu/ru/lib/readers/elektronnaya-biblioteka/php>.
3. Глинка Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие/ Н. Л. Глинка. -Изд. стер.. -Москва: КноРус, 2014. -746, [2] с.: ил.
4. Лабораторно-практические занятия по общей химии [Текст] : метод. рек./ Е. А. Айвазова [и др.] ; [под ред. А. Е. Щеголева]; Сев. науч. центр РАМН, Сев. гос. мед. ун-т. -Архангельск: СГМУ, 2010. -115 с
5. Пузаков С.А. Химия [Электронный ресурс]: учебник /С.А.Пузаков. -2-е изд., испр. и доп.. –Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. -640 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>.
6. Маскалев Ю.И. Минеральный обмен. М: Медицина, 1985г.
7. Микроэлементы в биологии и их применение в с/х и медицине. Тезисы докладов XI всесоюзной конференции. Самарканд, 1990г.
8. Айвазова Е.А., Сычева Л.Н., Добродеева Л.К. Особенности электролитного обмена у жителей Архангельской области. Архангельск, 1998г.
9. Айвазова Е.А., Сычева Л.Н., Добродеева Л.К. Особенности электролитного обмена у жителей Ненецкого автономного округа. Архангельск,1998г.
10. Большая медицинская энциклопедия.

**6. Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы**

* 1. Ядовитые микроорганизмы Botulinus не могут развиваться, если рН среды менее 4.5. Можно ли использовать 0,3% раствор пищевой уксусной кислоты в качестве консерванта? (ρ=1 г/мл, α = 0.01).
  2. Содержание соляной кислоты в желудочном соке составляет 0,5%. Вычислите рН желудочного сока, приняв его плотность 1 г/мл.
  3. В 2 литрах воды растворили 2 г НСl, 1 мл полученного раствора ещё раз растворили в литре воды. Определите рН полученных растворов?
  4. Вычислите рН раствора, полученного смешиванием 2 л раствора HCl с молярной концентрацией 0.1моль/л и 400 мл раствора NaOH (ρ = 1,05 г/мл) с массовой долей 10%.
  5. Вычислить рН раствора, полученного растворением 54.3 мл 98% раствора серной кислоты (ρ = 1.84 г/мл) в 5 литрах воды. Диссоциацию кислоты считать полной, а плотность полученного раствора 1 г/мл.
  6. Борную кислоту применяют наружно как антисептическое средство в виде 2% раствора. Вычислить рН этого раствора, если считать, что кислота диссоциирует по первой ступени и степень диссоциации равна 40%. Плотность раствора принять равной 1 г/мл.
  7. Сравните рН растворов соляной кислоты с концентрацией 0,1моль/л и раствора той же кислоты разбавленной вдвое.
  8. «Кислотными» дождями называют атмосферные осадки с рН менее 5.6. Может ли растворение СО2 атмосферных осадков дать в воде рН = 5.6? Решите задачу количественно, учитывая, что в 1 л воды растворяется 0.9 г СО2  (степень диссоциации угольной кислоты по I ступени 0,1%).
  9. Найдите концентрацию ионов Н+ в 0.01 М растворе циановодородной кислоты при 25°С, если её константа диссоциации составляет 7.2∙ 10-10.
  10. Вычислите степень диссоциации и концентрацию ионов NH4+ и ОНˉ в 0.1 М растворе NH4OH при 25°С, если константа диссоциации NH4OH составляет 1.79∙10-5.
  11. Найдите концентрацию ионов Н+ в 0.0001 М растворе сероводородной кислоты при 25°С, если её константа диссоциации составляет 5.7∙10-8.
  12. Рассчитайте ионную силу раствора сульфата аммония с массовой долей 2% (ρ = 1.01г/мл).
  13. Вычислите ионную силу 10% раствора хлорида натрия   
      (ρ = 1,1 г/мл), применяемого в медицине в качестве гипертонического раствора.

**Занятие №4**

**1.Тема занятия**

**Буферные системы и их свойства.**

**Цель:** Изучить механизм буферного действия буферных систем и приобрести практические навыки определения буферной ёмкости

**2. Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы:** буферные системы, буферная емкость, механизм действия буферных систем.

**3. Вопросы для обсуждения на занятии**

1. Кислотность общая, активная, потенциальная. Влияние активной кислотности на биологические процессы.
2. Буферные системы. Механизм буферного действия.
3. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха для расчета С(Н+) и С(ОНˉ) двух основных типов буферных систем. Факторы, влияющие на рН раствора.
4. Буферная ёмкость, её расчет. Факторы, влияющие на буферную ёмкость.

Буферные системы крови. Механизм действия буферных систем крови. Понятие о кислотно-щелочном равновесии и щелочном резерве крови

**4. Вопросы для самоконтроля**

1. Какие из ниже перечисленных систем обладают буферным действием: а) НСООН + НСООNа; б) NаОН + НNО3;   
   в) НNО3 + КNО3; г) НСl + НNО3; д) СН3СООН + СН3СООNа; е) NаНСО3 + НСl.
2. Какова биологическая роль буферных растворов в организме человека?
3. Какова роль гидрокарбонатного буферного раствора при поддержании постоянства рН крови, нарушаемого процессами дыхания?
4. Определите потенциальную кислотность буферного раствора с рН = 2.0, если на титрование 10 мл его потребовалось 8 мл раствора NаОН с молярной концентрацией эквивалента 0.1 моль/л.

**5. Основная и дополнительная литература к теме**

1. Жолнин А. В. Общая химия [Электронный ресурс] : учеб. для мед. вузов/ А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А.В. Жолина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. -399 с.: ил. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>.
2. Химия. Часть 1. Общая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации /Е.А.Айвазова, Е.А.Журавлева [и др.]. - Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2015.-84 с.- Режим доступа: <http://lib.nsmu/ru/lib/readers/elektronnaya-biblioteka/php>.
3. Глинка Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие/ Н. Л. Глинка. - Изд. стер.. -Москва: КноРус, 2014. -746, [2] с.: ил.
4. Лабораторно-практические занятия по общей химии [Текст] : метод. рек./ Е. А. Айвазова [и др.] ; [под ред. А. Е. Щеголева]; Сев. науч. центр РАМН, Сев. гос. мед. ун-т. - Архангельск: СГМУ, 2010. -115 с
5. Пузаков С.А. Химия [Электронный ресурс]: учебник /С.А.Пузаков. -2-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. -640 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>.

**6. Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы**

1. Вычислите рН ацетатного буферного раствора, составленного из 500 мл раствора соли с молярной концентрацией эквивалента 0.1 моль/л и 100 мл раствора кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0.5 моль/л, если рК (СН3СООН) = 4.75.
2. Вычислите рН буферного раствора, составленного из равных объёмов растворов слабого основания и его соли одинаковой концентрации, если константа диссоциации основания равна 7.2 ∙ 10-6.
3. Какими процессами объясняется незначительное изменение значения рН буферного раствора при добавлении к нему растворов: а) сильной кислоты, б) щёлочи?
4. Рассчитайте в каких объёмах надо слить раствор слабой кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0.6 моль/л и раствор её соли с молярной концентрацией эквивалента 0.2 моль/л, чтобы получить 200 мл ацетатного буферного раствора с рН = 5.2, если рК(СН3СООН) = 4.75.
5. Вычислить, на сколько единиц изменится рН аммиачного буферного раствора, содержащего по 0.1 моль эквивалента каждого из компонентов, если к 1 л его прибавить 0.05 моль эквивалента NаОН рК(NН 4ОН) = 4.74.
6. Рассчитайте, в каком соотношении должны находиться компоненты бикарбонатной буферной системы крови, если рК(Н2СО3) = 6.14.
7. К 20 мл фосфатного буферного раствора добавили 2 мл раствора НСl с молярной концентрацией эквивалента 0.02 моль/л. При этом рН изменился от 7.4 до 7.0. Рассчитайте буферную ёмкость буферной системы по кислоте.
8. Определите потенциальную кислотность буферного раствора с рН = 2.0, если на титрование 10 мл его потребовалось 8 мл раствора NаОН с молярной концентрацией эквивалента 0.1 моль/л.

**Занятие №5**

**1.Тема занятия**

**Классификация и номенклатура органических соединений. Взаимное влияние атомов в молекулах.**

**Цель:** Приобрести знания основных правил заместительной номенклатуры ИЮПАК для органических соединений, сформировать умения использования данной номенклатуры. Приобрести знания об электронных эффектах (индуктивного и мезомерного), различных видах сопряжения и в целом влияния заместителей на распределение электронной плотности в молекулах.

**2. Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы:** заместительная номенклатура, индуктивный и мезомерный эффекты, сопряженные системы, виды сопряжение.

**3. Вопросы для обсуждения на занятии**

* 1. Классификация органических соединений с учетом строения углеродной цепи и по функциональным группам.
  2. Заместительная номенклатура моно- и полифункциональных органических соединений.
  3. σ-, π-Связи: электронное строение и основные характеристики (длина, поляризуемость, энергия).
  4. Гибридизация. Виды гибридизации атома углерода (sp3, sp2, sp) в молекулах метана, бензола, ацетилена).
  5. Сопряженные системы, энергия сопряжения, виды сопряжений (π-π, *р*-π-сопряжения), ароматичность.
  6. Взаимное влияние атомов – индуктивный и мезомерный эффекты.

**4. Вопросы для самоконтроля**

1. Выберите главную углеродную цепь, пронумеруйте её и назовите каждое из приведенных соединений по заместительной номенклатуре ИЮПАК:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) |  | б) |  |
| в) |  | г) |  |

1. Какие из приведенных заместителей проявляют положительный, а какие – отрицательный индуктивный эффект?

а) –*NH2*, б) –*СН3*, в) –*Cl*, г) –*СН2Cl*, д) –*Li*, е) –*С2Н5*, ж) –*COOH*

**5. Основная и дополнительная литература к теме**

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. для студентов мед. вузов/ Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. -411 с: ил. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/.
2. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/.
3. Суханова Г.П. Лабораторно-практические занятия по биоорганической химии [Текст] : метод. рек./ Г. П. Суханова, Н. А. Матонина, А. Е. Щеголев ; [под общ. ред. А.Е. Щеголева]; Сев. гос. мед. ун-т. - Архангельск: СГМУ, 2011. -48, [1] с.
4. Щеголев А. Е. Органическая химия [Текст] : учеб. пособие/ А. Е. Щеголев; Фед. агентство по здравоохр. и соц. развитию, Сев. науч. центр РАМН, Сев. гос. мед. ун-т. -Архангельск: СГМУ, 2008. -616,[1] с.
5. Тюкавкина Н. А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н. А. Тюкавкина [и др.]; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с.: ил. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>.

**6. Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы**

1. Одним из анорексигенным средств является *дезамипон:*



Назовите его по заместительной номенклатуре.

1. Габапентин является противоэпилептическим средством. Его название по заместительной номенклатуре [(1-аминометил)-циклогексил-1]-этановая кислота. Приведите структурную формулу.
2. Анестезин, обладающий местноанестезирующим действием, имеет формулу



Дайте ему название по заместительной номенклатуре.

1. Определите направление мезомерного эффекта каждого из заместителей в приведенных соединениях. В каких молекулах электронная плотность бензольного кольца меньше, чем в бензоле?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) |  | б) |  |
| в) |  | г) |  |

1. Из приведенных соединений выберите π-недостаточную и π-избыточную ароматические системы:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| а) |  | б) |  | в) |  | г) |  | д) |  |

1. Какие электронные эффекты проявляет гидроксильная группа в соединениях:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) |  | б) | ? |

**Занятие №6**

**1.Тема занятия**

**Пространственное строение органических соединений.**

**Цель:** Приобрести представления о единстве строения, конфигурации и конформации органических молекул как основы для дальнейшего понимания связи пространственного строения с биологической активностью.

**Задачи:**

Научиться:

* определять в молекуле наличие центра хиральности;
* представлять пространственное строение биологически важных классов органических соединений.

**2. Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы:** конфигурация, конформация, проекционная формула Фишера, стереоизомерия и хиральность молекул.

**3. Вопросы для обсуждения на занятии**

1. Химическая структура и пространственное строение, конфигурация и конформация. Различные конформации органических молекул (заслонённая, скошенная, заторможенная) на примерах *н*-бутана и циклогексана. Проекционные формулы Ньюмена.
2. Стереоизомерия органических молекул. Хиральность молекул.
3. *D*- и *L*-стереохимические ряды.
4. Связь пространственного строения с биологической активностью.

**4. Вопросы для самоконтроля**

1. Из приведенных конформаций найдите 1) анти-конформацию 3-аминопропановой кислоты, 2) структурный изомер 3-аминопропановой кислоты:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) |  | б) |  |
| в) |  | г) |  |

1. Какие из предложенных утверждений справедливы только по отношению к энантиомерам?

а) Имеют одинаковые физические свойства, за исключением знака вращения плоскости поляризованного света;

б) имеют одинаковую абсолютную величину удельного вращения;

в) молекулы имеют плоскость симметрии;

г) молекулы хиральны.

1. Ксилит – пятиатомный спирт, использующийся в качестве заменителя сахара.



Обладает ли он оптической активностью? Почему?

**5. Основная и дополнительная литература к теме**

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. для студентов мед. вузов/ Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. -411 с: ил. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/.
2. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/.
3. Суханова Г.П. Лабораторно-практические занятия по биоорганической химии [Текст] : метод. рек./ Г. П. Суханова, Н. А. Матонина, А. Е. Щеголев ; [под общ. ред. А.Е. Щеголева]; Сев. гос. мед. ун-т. - Архангельск: СГМУ, 2011. -48, [1] с.
4. Щеголев А. Е. Органическая химия [Текст] : учеб. пособие/ А. Е. Щеголев; Фед. агентство по здравоохр. и соц. развитию, Сев. науч. центр РАМН, Сев. гос. мед. ун-т. -Архангельск: СГМУ, 2008. -616,[1] с.
5. Тюкавкина Н. А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н. А. Тюкавкина [и др.]; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с.: ил. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>.

**6. Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы**

1. В каком порядке уменьшается потенциальная энергия конформаций н-бутана, проекционные формулы которых приведены ниже?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) |  | б) |  |
| в) |  | г) |  |

1. Изобразите циклогександиол-1,3 в конформации кресла с наиболее энергетически выгодным расположением заместителей.
2. Какое из предложенных соединений не имеет асимметрического атома углерода?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) |  | б) |  |
| в) |  | г) |  |

1. Какая из приведенных формул Фишера соответствует *D*-яблочной (2-гидроксибутандиовой) кислоте?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) |  | б) |  |
| в) |  | г) |  |

1. Какие пары соединений представляют собой энантиомеры?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а) |  | б) |  |
| в) |  | г) |  |

**Приложение 4 к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Химия**

**Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

1. **Планируемые результаты освоения образовательной программы, обеспечиваемые дисциплиной (модулем) и соотнесенные с оценочными средствами промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Коды формируе-мых компетен-ций** | **Наименование компетенции** | **Этапы формирования компетенций** | **Средства оценки** |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | | |
| **ОПК-7** | Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонауч-  ных понятий и методов при решении профессиональных задач | **Знает** строение атома, свойства химической связи, роль комплексных соединений в живых организмах; основы биоорганической химии, химические превращения основных классов биологически важных органических соединений, их значение для биологических систем; технику проведения химического эксперимента и правила работы в химической лаборатории.  **Умеет** составлять электронные и спиновые схемы атомов элементов; пользоваться правилами номенклатуры органических соединений; выделять реакционные центры в органических соединениях для определения химического поведения веществ; пользоваться химическим оборудованием для проведения эксперимента; работать со справочной и научной литературой.  **Владеет** навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей протекания биохимических процессов; навыками практической работы по постановке химического эксперимента; навыками работы с различной литературой; навыками составления отчетов по выполненным лабораторным работам | Контроль-ные работы, устный и письмен-ный опрос, рефераты, доклады,  отчеты по проделан-ным лабораторным работам, дифферен-цирован-ный зачет |

**2.Типовые оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, оценивания знаний, умений и навыков студентов:**

- **перечень тем контрольных работ**:

**1.Строение атома, химическая связь. Свойства растворов электролитов. Буферные системы.**

**Вариант контрольной работы**

1.На каком основании хром и сера расположены в одной группе периодической системы? Почему они находятся в разных подгруппах? Ответ мотивировать на основании электронных формул.

2.Определить тип связи и тип гибридизации атомных орбиталей атома углерода в соединении СF4. Дать мотивированный ответ.

3.Составит формулу комплексного соединения , в котором:

- комплексообразователь – ион Zn2+;

- координационное число – 4;

- лиганды – ОН─;

- внешняя координационная сфера – ионы К+.

Назвать это соединение.

4.Написать формулу комплексного соединения: хлорид гексаакваалюминия (III). Написать уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в растворе. Составить выражение константы нестойкости комплексного иона в этом соединении.

**2.Углеводы: моно-, ди-, полисахариды; строение, свойства**

**Вариант контрольной работы**

1.Дайте определение понятию: энантиомеры. Конфигурация какого атома углерода в моносахаридах определяет принадлежность их к D-ряду? Приведите строение открытой и наиболее устойчивых циклических форм D-галактозы. Дайте им полные названия.

2.Напишите уравнения реакций окисления глюкозы в D-глюкаровую и D-глюконовую кислоты. Укажите условия проведения данных реакций.

3.Напишите уравнение реакции гидролиза сахарозы. Назовите исходное соединение и продукты реакции. Укажите тип связи между моносахаридными фрагментами в сахарозе.

4.Напишите строение участка цепи, характерного для целлюлозы, и схему его гидролиза. Какие дисахаридные и моносахаридные фрагменты образуются при ступенчатом гидролизе целлюлозы (полные названия)?

**3.Аминокислоты, пептиды, белки; строение, свойства**

**Вариант контрольной работы**

1.Напишите уравнение реакции неокислительного дезаминирования аспарагиновой кислоты. Укажите условия ее протекания. Назовите продукт реакции.

2.Напишите уравнение реакции получения трипептида МЕТ-ЦИС-АЛА. Дайте его полное название. Укажите, в какой среде (кислой, нейтральной, щелочной) находится его изоэлектрическая точка. Почему?

3.Какая реакция является общей качественной на аминокислоты?

Напишите уравнение этой реакции с участием аланина.

4.Приведите схему взаимодействия в белковой молекуле пространственно сближенных валина и лейцина. Укажите вид взаимодействия.

**4.Нуклеиновые кислоты.**

**Вариант контрольной работы**

1.Приведите строение нуклеозидов РНК. Дайте названия.

2.Напишите уравнение реации взаимодействия тимидина с фосфорной кислотой. Назовите продукт реакции.

3.Выберите пары комплементарных оснований: А, Ц, Т, Г, У. Приведите строение самой компактной пары.

**5.Омыляемые и неомыляемые липиды**

**Вариант контрольной работы**

1.Приведите строение непредельных высших жирных кислот, входящих в состав омыляемых липидов. В виде какого изомера (цис-, транс-) они входят в состав биологических мембран? Ответ мотивируйте.

2.Какая реакция лежит в основе образования простых омыляемых липидов? Напишите уравнение реакции образования 1,2-дистеароил,3-линолеоилглицерина из соответствующих исходных веществ.

3.Из какого соединения и в результате какой реакции были получены следующие вещества: глицерин, линолевая, пальмитиновая и фосфорная кислоты, серин? Напишите уравнение этой реакции, укажите условия проведения.

4.Напишите формулу холестерина, укажите его биологическую роль. Каковы последствия нарушения обмена холестерина в организме?

**- перечень тем рефератов:**

1.Способы описания образования химической связи; метод валентных схем.

2.Значение электролитов в организме человека. 3.Специфические реакции поли- и гетерофункциональных соединений. 4.Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства. 5.Способы расщепления рацемических смесей. 6.Пространственное строение полипептидов и белков. 7.Способы определения первичной структуры пептидов и белков. 8.Строение и биологическая роль производных моносахаридов. 9.Протеогликаны соединительной ткани. 10.Лекарственные средства нуклеиновой природы. 11.Строение и биологическая роль сфинголипидов.

**- перечень тем докладов:**

1.Водородная связь; ее значение для биологических систем.

2.Металлоферменты, их строение и значение для биологических систем. 3.Функциональные производные угольной кислоты. 4.Функциональные производные сульфоновых кислот. 5.Производные пиримидина как лекарственные средства. 6.Четвертичная структура белков. 7.Участие фосфатов моносахаридов в биохимических процессах. 8.Уроновые кислоты – компоненты растительных и бактериальных полисахаридов. 9.Нуклеозидполифосфаты; строение, биологическая роль. 8.Никотинамиднуклеотиды; строение, биологическая роль.

**3. Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов:**

**Перечень экзаменационных вопросов:**

**СТРОЕНИЕ АТОМА. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ**

1. Современные представления о состоянии электрона в атоме. Дуализм электрона. Уравнение де Бройля. Вероятностный характер движения электрона в атоме.

2. Электронное облако. Атомная орбиталь. Характеристика энергетического состояния электрона в атоме системой квантовых чисел: главное, орбитальное, магнитное, спиновое квантовые числа, их физический смысл, взаимосвязь.

3. Последовательность заполнения атомных орбиталей электронами. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Основное и возбуждённое состояние атома. Связь между строением атомов и положением элементов в периодической системе. s-, p-, d-семейства элементов. Электронные формулы s-, p-, d-элементов.

4. Метод валентных связей: основные положения метода. Ковалентная связь. Условия образования, направленность, насыщаемость, кратность, полярность и поляризуемость. Валентность и степень окисления химических элементов. Гомо- и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Донорно-акцепторная связь; условия её образования. Ионная связь.

5. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Геометрия молекул.

6. Водородная связь. Межмолекулярные и внутримолекулярные водородные связи. Роль водородной связи в биологических системах.

**Пространственное строение органических соединений**

1. Поляризация связей. Электронные эффекты – индуктивный, мезомерный, их влияние на реакционную способность органических соединений. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.

**ОСНОВНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТЕРЕОИЗОМЕРИИ   
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

3. Структура органических соединений как комплекс понятий о химическом составе, строении, конфигурации и конформации молекул. Структурные и пространственные изомеры: связь пространственного строения органических соединений с типом гибридизации атома углерода.

4. Хиральные молекулы, хиральные (ассиметричные) центры в молекулах. Оптическая активность. Стереоизомерия молекул с одним и более центрами хиральности: энантиомеры, диастереомеры.

5. Стереохимические ряды органических соединений (D- и L-). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Связь пространственного строения с биологической активностью органических соединений.

**УГЛЕВОДЫ**

6. Моносахариды, их классификация. Стереоизомерия моносахаридов; D- и L- стереохимические ряды. Открытые и циклические (пиранозные, фуранозные) формы, их взаимопревращения в растворе; α- и β-аномеры. Формулы Фишера и Хеуорса. Циклооксотаутомерия, мутаротация.

7. Химические свойства моносахаридов Окислительно-восстановительные реакции моносахаридов. Значение этих реакций.

8. О- и N-гликозиды. Их образование и гидролиз; биологическая роль. Реакция фосфорилирования моносахаридов и ее биологическое значение

9. Олигосахариды; Дисахариды, их строение, циклооксотаутомерия. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды, примеры. Гидролиз дисахаридов. Биологические функции.

10. Полисахариды; классификация полисахаридов. Гомополисахариды: крахмал, гликоген. Строение, гидролиз, биологическая роль.

11. Гетерополисахариды. Представители гетерополисахаридов: гиалуроновая кислота, гепарин. Строение, биологическая роль в организме.

**АМИНОКИСЛОТЫ. ПЕПТИДЫ. БЕЛКИ**

12. Строение и стереоизомерия α-аминокислот, входящих в состав белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Классификация с учетом химической природы радикала и его способности взаимодействовать с водой.

13. Кислотно-основные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка нейтральных, кислых и основных аминокислот.

14. Химические свойства α-аминокислот как гетерофункциональных соединений: образование внутрикомплексных солей, реакции этерификации. Взаимодействие с азотистой кислотой и формальдегидом.

15. Биологически важные реакции аминокислот. Образование аминокислот в результате восстановительного аминирования и реакции трансаминирования. Реакции дезаминирования (окислительного и неокислительного), декарбоксилирования. Условия их протекания в организме.

16. Полипептиды и белки. Образование, гидролиз (частичный и полный). Электронное и пространственное строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков, методы ее определения.

17. Вторичная структура белков (α-спираль и β-складчатая структура); стабилизация в пространстве. Третичная структура белков; взаимодействия, стабилизирующие третичную структуру.

**НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ**

18. Структурные компоненты нуклеиновых кислот: нуклеиновые основания (пиримидиновые и пуриновые), пентозы, фосфорная кислота. Лактим-лактамная таутомерия азотистых оснований. Нуклеозиды, нуклеотиды, характер связи между их структурными компонентами; гидролиз. Биологические функции нуклеотидов (АТФ, НАД).

19. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот, их нуклеотидный состав. Взаимодействия, стабилизирующие вторичную структуру ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК.

**ЛИПИДЫ**

20. Общее представление о липидах. Классификация липидов. Структурные компоненты липидов – жирные высшие кислоты; их структура и свойства. Триацилглицерины; состав, строение, свойства (гидролиз, реакции присоединения, окисления), биологическая роль.

21. Глицерофосфолипиды, их состав, строение, гидролиз, биологическая роль

22. Соединения стероидной природы: холестерин, стероидные гормоны, желчные кислоты. Представление о химическом строении и биологической роли.

**Критерии оценки экзамена по дисциплине «Химия»**

Зачётная работа представлена в виде тестовых заданий, поэтому используется следующая шкала оценивания результатов работы:

-оценка «отлично» - 95%-100% правильных ответов

-оценка «хорошо» - от 80% до 94% правильных ответов

-оценка «удовлетворительно» - в случае 60%-79% правильных ответов

-оценка «неудовлетворительно» - менее 60% правильных ответов

**Приложение 5 к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Химия**

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Химия»

квалификация выпускника (специалист)

Направление подготовки – 31.05.03 Стоматология

Автор: Зубова Н.А., к.х.н., старший преподаватель.

|  |  |
| --- | --- |
| Цель дисциплины | Формирование системных знаний по предмету, умений и навыков, необходимых для дальнейшего изучения биологических и медицинских дисциплин. |
| Задачи дисциплины | - определить роль химии как одной из фундаментальных естественных наук в создании теоретической и экспериментальной базы современной медицины;  - обеспечить общетеоретическую химическую подготовку врача, усвоение основополагающих идей, понятий, законов, теорий, необходимых для изучения других химических и профессиональных дисциплин;  - сформировать химические знания и умения студентов, как прочную основу будущей успешной врачебной деятельности;  - показать взаимосвязь химии с биологическими и медицинскими дисциплинами;  - приобретение студентами умений и практических навыков, необходимых для изучения последующих дисциплин и будущей врачебной деятельности. |
| Место дисциплины в структуре ОП | Дисциплина обязательной части учебного плана. |
| Дисциплины учебного плана, предшествующие изучению данной: физика, математика, биология.  Дисциплины учебного плана, базирующиеся на содержании данной: нормальная физиология, патологическая физиология, биохимия, клиническая биохимия. |
| Курс, семестр | 1 курс, 1 семестр |
| Трудоемкость дисциплины | Лекции- 24 часа  Самостоятельная работа- 72 часа  Экзамен  Общая трудоемкость 144 часа/4 з.е |
| Формируемые компетенции (коды) | ОПК-7 |
| Основные разделы дисциплины (модули) | Строение атома; химическая связь; свойства растворов электролитов; буферные системы; номенклатура органических соединений; электронное и пространственное строение органических соединений; моносахариды; дисахариды; полисахариды; аминокислоты; пептиды, белки; нуклеиновые кислоты; нуклеотидные коферменты; липиды; низкомолекулярные биорегуляторы. |