

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Кемеровский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

К.б.н., доцент Большаков В.В.

« 26 » 03 20 26 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ – БИОХИМИЯ ПОЛОСТИ РТА

Специальность

31.05.03 «Стоматология»

Квалификация выпускника

Врач-стоматолог

Форма обучения

очная

Факультет

Стоматологический

Кафедра-разработчик рабочей программы

Медицинская биохимия

| Семестр | Трудоем-<br>кость |     | Лек-<br>ций,<br>ч. | Лаб.<br>прак-<br>тику<br>м, ч. | Пра<br>кт.<br>зан<br>яти<br>й, ч. | Клини-<br>ческихп<br>ракт.<br>занятий<br>, ч. | Сем<br>ина<br>ров,<br>ч. | СР<br>С,<br>ч. | КР | Экза<br>мен,<br>ч | Форма<br>промежут<br>очного<br>контроля<br>(экзамен /<br>зачет с<br>оценкой /<br>зачет) |
|---------|-------------------|-----|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|----------------|----|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|         | зач.<br>ед.       | ч.  |                    |                                |                                   |                                               |                          |                |    |                   |                                                                                         |
| 2       | 2                 | 72  | 16                 |                                | 32                                |                                               |                          | 24             |    |                   |                                                                                         |
| 3       | 3                 | 108 | 16                 |                                | 32                                |                                               |                          | 24             |    | 36                | экзамен                                                                                 |
| Итого   | 5,0               | 180 | 32                 |                                | 64                                |                                               |                          | 48             |    | 36                | экзамен                                                                                 |

Кемерово 2026

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.03 «Стоматология», квалификация «Врач-стоматолог», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 984 от 12.08.2020 г.

Рабочую программу разработали: зав. кафедрой медицинской биохимии, д.м.н., профессор, профессор РАН Груздева О.В., доцент кафедры медицинской биохимии, к.х.н. А.В. Суховерская, ассистент кафедры медицинской биохимии С.Е. Долматова

Рабочая программа согласована с научной библиотекой  О.Н. Самотаева  
«26» «02» 2026 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской биохимии протокол № 7 от «26» февраля 2026 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией  
Председатель: канд. мед. наук, доцент  А.Н. Даниленко  
протокол № «3» от «25» «03» 2026 г.

Рабочая программа согласована с деканом стоматологического факультета, канд. мед. наук, доцентом А.Н. Даниленко   
«26» «03» 2026 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе  
Регистрационный номер 3737  
Руководитель УМО д-р фарм. наук, профессор  Н.Э. Коломиец  
«26» «03» 2026 г.

# ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины Биологическая химия – биохимия полости рта являются изучение молекулярных основ физиологических функций человека в норме с учетом онтогенеза, молекулярных механизмов развития патологических процессов с учетом основных типов наследуемых дефектов метаболизма, молекулярных основ предупреждения и лечения болезней, биохимических методов диагностики болезней и контроля состояния здоровья человека.

1.1.2. Задачи дисциплины: приобретение студентами знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, формирование целостного представления о связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения; развитие практических навыков пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболевания; формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями, стимулирование интереса к выбранной профессии.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к обязательной части.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

Латинский язык, иностранный язык, физика, математика, биология, химия

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

Микробиология, вирусология, микробиология полости рта

Патофизиология-патофизиология головы и шеи

Фармакология

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Медицинский
2. Научно-исследовательский

### 1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

#### 1.3.1. Общепрофессиональные компетенции

| № п/п | Наименование категории универсальных компетенций    | Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                     | Индикаторы универсальных компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Технология формирования                                                             |
|-------|-----------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Основы фундаментальных и естественно-научных знаний | <b>ОПК 9</b>    | <b>Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач</b> | <b>ИД-1</b> <small>ОПК-9</small> <b>Владеть алгоритмом клинико-лабораторной и функциональной диагностики</b> при решении профессиональных задач.<br><b>ИД-2</b> <small>ОПК-9</small> <b>Уметь оценивать результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики</b> при решении профессиональных задач.<br><b>ИД-3</b> <small>ОПК-9</small> <b>Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</b> | Лекция<br>Доклад с презентацией<br>Лабораторные практикум<br>Самостоятельная работа |

#### 1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                             |             | Трудоемкость, всего      |                           | Семестры                      |            |
|----------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------|
|                                                                |             | в зачетных единицах (ЗЕ) | в академических часах (ч) |                               |            |
|                                                                |             |                          |                           | Трудоемкость по семестрам (ч) |            |
|                                                                |             |                          |                           | 2                             | 3          |
| <b>Аудиторная работа, в том числе:</b>                         |             | <b>2,7</b>               | <b>96</b>                 | <b>48</b>                     | <b>48</b>  |
| Лекции (Л)                                                     |             | 0,9                      | 32                        | 16                            | 16         |
| Лабораторные практикумы (ЛП)                                   |             |                          |                           |                               |            |
| Практические занятия (ПЗ)                                      |             | 1,8                      | 64                        | 32                            | 32         |
| Клинические практические занятия (КПЗ)                         |             |                          |                           |                               |            |
| Семинары (С)                                                   |             |                          |                           |                               |            |
| <b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИРС</b> |             | <b>1,3</b>               | <b>48</b>                 | <b>24</b>                     | <b>24</b>  |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                               | экзамен (Э) | <b>1,0</b>               | <b>36</b>                 | -                             | <b>36</b>  |
| <b>ИТОГО</b>                                                   |             | <b>5,0</b>               | <b>180</b>                | <b>72</b>                     | <b>108</b> |

## 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет **5,0** зачетных единиц, **180** ч.

### 2.1. Структура дисциплины

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем                                              | Семестр | Всего часов | Виды учебной работы |    |    |     |   | СРС |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|---------------------|----|----|-----|---|-----|
|          |                                                                          |         |             | Аудиторные часы     |    |    |     |   |     |
|          |                                                                          |         |             | Л                   | ЛП | ПЗ | КПЗ | С |     |
| 1        | Раздел 1. Аминокислоты, белки, ферменты                                  | II      | 20          | 4                   |    | 9  |     |   | 7   |
| 2        | Раздел 2. Обмен веществ. Биологическое окисление. Общие пути катаболизма | II      | 28          | 6                   |    | 12 |     |   | 10  |
| 3        | Раздел 3. Обмен углеводов. Гормональная регуляция                        | II      | 24          | 6                   |    | 11 |     |   | 7   |
| 4        | Раздел 4. Обмен липидов                                                  | III     | 25          | 6                   |    | 11 |     |   | 8   |
| 5        | Раздел 5. Азотистый обмен. Матричные биосинтезы                          | III     | 35          | 8                   |    | 15 |     |   | 12  |
| 6        | Раздел 6. Биохимия полости рта                                           | III     | 12          | 2                   |    | 6  |     |   | 4   |
|          | Экзамен                                                                  | III     | 36          |                     |    |    |     |   |     |
|          | Итого                                                                    |         | 180         | 32                  |    | 64 |     |   | 48  |

## 2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

| № п/п                                                                           | Наименование раздела, тема лекции                                                                                                | Кол-во часов | Семестр       | Результат обучения в виде формируемых компетенций |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|---------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Аминокислоты, белки, ферменты</b>                                  |                                                                                                                                  | <b>4</b>     | <b>II</b>     | <i>ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</i>                  |
| 1.1                                                                             | Аминокислоты. Структурная организация белка. Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов                               | 2            | II            |                                                   |
| 1.2                                                                             | Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций. Активаторы и ингибиторы ферментов | 2            | II            |                                                   |
| <b>Раздел 2. Обмен веществ. Биологическое окисление. Общие пути катаболизма</b> |                                                                                                                                  | <b>6</b>     | <b>II</b>     | <i>ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</i>                  |
| 2.1                                                                             | Биохимия витаминов. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление                                                            | 2            | II            |                                                   |
| 2.2                                                                             | Окислительное фосфорилирование                                                                                                   | 2            | II            |                                                   |
| 2.3                                                                             | Общие пути катаболизма                                                                                                           | 2            | II            |                                                   |
| <b>Раздел 3. Обмен углеводов. Гормональная регуляция</b>                        |                                                                                                                                  | <b>6</b>     | <b>II</b>     | <i>ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</i>                  |
| 3.1                                                                             | Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена                                                                                | 2            | II            |                                                   |
| 3.2                                                                             | Пути катаболизма глюкозы                                                                                                         | 2            | II            |                                                   |
| 3.3                                                                             | Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена                                         | 2            | II            |                                                   |
| <b>Раздел 4. Обмен липидов</b>                                                  |                                                                                                                                  | <b>6</b>     | <b>III</b>    | <i>ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</i>                  |
| 4.1                                                                             | Начальные этапы обмена липидов                                                                                                   | 2            | III           |                                                   |
| 4.2                                                                             | Обмен жирных кислот, жиров и фосфолипидов                                                                                        | 2            | III           |                                                   |
| 4.3                                                                             | Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена                                                                           | 2            | III           |                                                   |
| <b>Раздел 5. Азотистый обмен. Матричные биосинтезы</b>                          |                                                                                                                                  | <b>8</b>     | <b>III</b>    | <i>ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</i>                  |
| 5.1                                                                             | Общие и специфические пути обмена аминокислот                                                                                    | 2            | III           |                                                   |
| 5.2                                                                             | Образование и обезвреживание аммиака, конечные пути азотистого обмена                                                            | 2            | III           |                                                   |
| 5.3                                                                             | Обмен нуклеотидов                                                                                                                | 2            | III           |                                                   |
| 5.4                                                                             | Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция, трансляция                                                                       | 2            | III           |                                                   |
| <b>Раздел 6. Биохимия полости рта</b>                                           |                                                                                                                                  | <b>2</b>     | <b>III</b>    | <i>ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</i>                  |
| 6.1                                                                             | Биохимия ротовой жидкости                                                                                                        | 2            | III           |                                                   |
| <b>Итого:</b>                                                                   |                                                                                                                                  | <b>32</b>    | <b>II-III</b> |                                                   |

### 2.3. Тематический план практических занятий

| №<br>п/<br>п                                                             | Наименование раздела,<br>тема занятия                                                                                            | Вид<br>занят<br>ия<br>(ПЗ,<br>С,<br>КПЗ,<br>ЛП) | Кол-во часов |     | Семестр | Результат обучения в виде<br>формируемых компетенций |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-----|---------|------------------------------------------------------|
|                                                                          |                                                                                                                                  |                                                 | Ауд<br>итор. | СРС |         |                                                      |
| Раздел 1. Аминокислоты, белки, ферменты                                  |                                                                                                                                  | ПЗ                                              | 9            | 7   | II      | ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)                            |
| 1.1                                                                      | Аминокислоты. Структурная организация белка                                                                                      | ПЗ                                              | 3            | 2   | II      |                                                      |
| 1.2                                                                      | Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов                                                                            | ПЗ                                              | 3            | 2   | II      |                                                      |
| 1.3                                                                      | Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций. Активаторы и ингибиторы ферментов | ПЗ                                              | 3            | 3   | II      |                                                      |
| Раздел 2. Обмен веществ. Биологическое окисление. Общие пути катаболизма |                                                                                                                                  | ПЗ                                              | 12           | 10  | II      | ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)                            |
| 2.1                                                                      | Введение в обмен веществ. Биологическое окисление                                                                                | ПЗ                                              | 3            | 3   | II      |                                                      |
| 2.2                                                                      | Окислительное фосфорилирование                                                                                                   | ПЗ                                              | 3            | 2   | II      |                                                      |
| 2.3                                                                      | Общие пути катаболизма                                                                                                           | ПЗ                                              | 3            | 2   | II      |                                                      |
| 2.5                                                                      | Коллоквиум №1: Белки. Ферменты. Биологическое окисление. Витамины                                                                | ПЗ                                              | 3            | 3   | II      |                                                      |
| Раздел 3. Обмен углеводов. Гормональная регуляция                        |                                                                                                                                  | ПЗ                                              | 11           | 7   | II      | ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)                            |
| 3.1                                                                      | Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена                                                                                | ПЗ                                              | 3            | 2   | II      |                                                      |
| 3.2                                                                      | Пути катаболизма глюкозы.                                                                                                        | ПЗ                                              | 3            | 2   | II      |                                                      |
| 3.3                                                                      | Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена                                         | ПЗ                                              | 3            | 2   | II      |                                                      |
| 3.5                                                                      | Коллоквиум №2: Обмен углеводов                                                                                                   | ПЗ                                              | 2            | 1   | II      |                                                      |
| Раздел 4. Обмен липидов                                                  |                                                                                                                                  | ПЗ                                              | 11           | 8   | III     | ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)                            |
| 4.1                                                                      | Начальные этапы обмена липидов.                                                                                                  | ПЗ                                              | 3            | 2   | III     |                                                      |
| 4.2                                                                      | Обмен жирных кислот, жиров и фосфолипидов                                                                                        | ПЗ                                              | 3            | 2   | III     |                                                      |
| 4.3                                                                      | Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена                                                                           | ПЗ                                              | 3            | 2   | III     |                                                      |

| № п/п                                                  | Наименование раздела, тема занятия                                    | Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП) | Кол-во часов |           | Семестр       | Результат обучения в виде формируемых компетенций |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------|-----------|---------------|---------------------------------------------------|
|                                                        |                                                                       |                              | Аудитор.     | СРС       |               |                                                   |
| 4.4                                                    | Коллоквиум № 3. Обмен липидов                                         | ПЗ                           | 2            | 2         | III           |                                                   |
| <b>Раздел 5. Азотистый обмен. Матричные биосинтезы</b> |                                                                       | <b>ПЗ</b>                    | <b>15</b>    | <b>12</b> | <b>III</b>    | <b>ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</b>                  |
| 5.1                                                    | Общие и специфические пути обмена аминокислот                         | ПЗ                           | 3            | 2         | III           |                                                   |
| 5.2                                                    | Образование и обезвреживание аммиака, конечные пути азотистого обмена | ПЗ                           | 3            | 2         | III           |                                                   |
| 5.3                                                    | Обмен нуклеотидов                                                     | ПЗ                           | 3            | 2         | III           |                                                   |
| 5.4                                                    | Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция, трансляция            | ПЗ                           | 3            | 3         | III           |                                                   |
| 5.5                                                    | Коллоквиум № 4: Азотистый обмен. Матричные биосинтезы                 | ПЗ                           | 3            | 3         | III           |                                                   |
| <b>Раздел 5. Биохимия полости рта</b>                  |                                                                       | <b>ПЗ</b>                    | <b>6</b>     | <b>4</b>  | <b>III</b>    | <b>ОПК- 9 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</b>                  |
| 6.1                                                    | Биохимия тканей зуба и пародонта                                      | ПЗ                           | 3            | 2         | III           |                                                   |
| 6.2                                                    | Биохимия ротовой жидкости                                             | ПЗ                           | 3            | 2         | III           |                                                   |
| <b>Итого:</b>                                          |                                                                       |                              | <b>64</b>    | <b>48</b> | <b>II-III</b> |                                                   |

## 2.4. Содержание дисциплины

### РАЗДЕЛ 1. АМИНОКИСЛОТЫ, БЕЛКИ, ФЕРМЕНТЫ

#### ТЕМА 1.1 АМИНОКИСЛОТЫ. СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЛКА. КЛАССИФИКАЦИЯ И СВОЙСТВА БЕЛКОВ

##### Содержание темы:

1. Содержание и роль аминокислот, пептидов и белков в организме.
2. Аминокислоты: строение, классификация, биологически важные физико-химические свойства и роль.
3. Образование пептидов. Строение и свойства пептидной связи. Биологическая роль пептидов.
4. Современные представления о структурной организации белков.
  - Первичная структура: определение, особенности формирования, биологическое значение. Видовая специфичность и полиморфизм белков.
  - Вторичная структура ( $\alpha$  - спираль,  $\beta$  – структура): определение, особенности формирования, связи и факторы, стабилизирующие и дестабилизирующие вторичную структуру
  - Третичная структура, особенности формирования, конформация молекулы, зависимость свойств белка от структуры, домены. разновидности, связи их стабилизирующие. Связи и факторы, стабилизирующие и дестабилизирующие третичную структуру.

- Четвертичная структура: определение, общая характеристика, типы стабилизирующих её связей, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками более низкой структурной организации.

5. Лабораторная работа № 1. Количественное определение белка в плазме биуретовым методом.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе № 1.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

## **ТЕМА 1.2 ВВЕДЕНИЕ В ЭНЗИМОЛОГИЮ. СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ФЕРМЕНТОВ**

### Содержание темы:

1. Ферменты: определение, отличия от небиологических катализаторов.
2. Биомедицинское значение ферментов.
3. Химическое строение ферментов. Характеристика активного центра.
4. Аллостерический центр. Особенности строения и биологическая роль аллостерических ферментов.
5. Простые и сложные ферменты. Апоферменты, кофакторы – коферменты и простетические группы.
6. Кофакторные функции витаминов (B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12).
7. Мультиферментные комплексы.
8. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты.
9. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика основных классов и подклассов ферментов.
10. Кинетические свойства ферментов: зависимость скорости ферментативной реакции от pH среды, температуры, концентраций субстрата и фермента.
11. Методы выделения ферментов и определение их активности.
12. Лабораторная работа № 2. Кинетические свойства ферментов в зависимости от температуры и pH.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе №2.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

## **ТЕМА 1.3 МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ФЕРМЕНТОВ. РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ И СКОРОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ. АКТИВАТОРЫ И ИНГИБИТОРЫ ФЕРМЕНТОВ**

### Содержание темы:

1. Механизм действия ферментов.
2. Стадии ферментативного катализа.
3. Роль конформационных изменений фермента и субстрата при катализе.
4. Регуляция скорости ферментативных реакций, общая характеристика, принципы, биологическая роль.
5. Регуляция каталитического потенциала: регуляция синтеза ферментов, регуляция распада ферментов.
6. Регуляция каталитической активности: ковалентная модификация, избирательный протеолиз, компартментализация.
7. Аллостерическая регуляция.

8. Ретроингибирование, примеры.
9. Принципы энзимодиагностики и энзимотерапии, примеры.
10. Активаторы и ингибиторы ферментов.
11. Лабораторная работа № 3. «Активаторы и ингибиторы ферментов», «Специфичность действия амилазы слюны»

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе №3.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

## **РАЗДЕЛ 2. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ. ОБЩИЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА**

### **ТЕМА 2.1 ВВЕДЕНИЕ В ОБМЕН ВЕЩЕСТВ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ**

#### Содержание темы:

1. Характеристика и роль пищи в жизнедеятельности человека.
2. Метаболизм, его составные части: катаболизм и анаболизм.
3. Фазы (стадии, этапы) освобождения энергии и питательных веществ (стадии катаболизма)
4. Высокоэнергетические (макроэнергетические) соединения.
  1. Строение и роль АТФ (универсальный макроэрг).
  2. Другие макроэнергии (фосфаты, тиоэферы и др.), структурные формулы, биологическая роль.
5. Современные представления о биологическом окислении и его роли.
6. Характеристика отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, оксигеназы, аэробные и анаэробные дегидрогеназы, пероксидазы.
7. Механизм работы пиридинзависимых (НАД, НАДФ) и флавиновых (ФАД, ФМН) дегидрогеназ и цитохромов.
8. Роль витаминов в обмене веществ (определение, общая характеристика, биологические функции, понятие гипо-, а- и гипervитаминозы).
9. Лабораторная работа № 4. Обнаружение ПВК в биологических жидкостях.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе № 4.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **ТЕМА 2.2 ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ**

#### Содержание темы:

1. Особенности строения и роль митохондрий.
2. Структурно - функциональная организация митохондриальной дыхательной цепи (ДЦ): состав, строение отдельных компонентов (комплексов I-IV), последовательность и механизм действия компонентов ДЦ.
3. Окислительное фосфорилирование (ОФ): определение понятия, механизм, биологическая роль.
4. Разобщение окисления и фосфорилирования, строение, свойства и механизм действия разобщителей.
5. Ингибиторы дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования, механизм действия, применение в медицине.
6. Микросомальное окисление. Характеристика и биологическая роль моно- и диоксигеназ.
7. Лабораторная работа № 5. Окислительное фосфорилирование.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе № 5.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
да.

## **ТЕМА 2.3 ОБЩИЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА**

### Содержание темы:

1. Окисление пирувата до ацетил-КоА (окислительное декарбоксилирование пирувата): характеристика ферментов и коферментов пируватдегидрогеназного комплекса. Химизм реакций. Энергетический эффект.
2. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): биологическая роль, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, энергетический эффект.
3. Образование, последствия действия и обезвреживание токсических производных кислорода: супероксиданионрадикала, гидроксильного радикала, пероксида водорода.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
нет.

## **ТЕМА 2.4 КОЛЛОКВИУМ № 1 БЕЛКИ. ФЕРМЕНТЫ. ВИТАМИНЫ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ**

### Содержание темы:

1. Белки: определение, общая характеристика, биологическая роль. Физико-химические свойства, условия осаждения белков из растворов, денатурация, электрофорез, диализ. Использование свойств белков в клинической и лабораторной практике.
2. Современные представления о структурной организации белков. Особенности формирования первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур. Видовая специфичность и полиморфизм белков.
3. Классификация простых и сложных белков. Характеристика свойств и биологическая роль белков отдельных классов. Гемоглобин: структура гема, биологическая роль. Наследственные гемоглобинопатии (серповидноклеточная анемия).
4. Цветные реакции на аминокислоты и белки, применение их в клинико-лабораторных исследованиях.
5. Ферменты: определение, краткая характеристика, отличия от небактериальных катализаторов. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности. Кинетические свойства ферментов: зависимость скорости реакций от концентрации субстрата и фермента, от температуры и pH среды.
6. Строение ферментов. Активный центр: определение, структурная организация, роль. Особенности строения и биологическая роль аллостерических ферментов.
7. Простые и сложные ферменты. Кофакторы. Апо- и коферменты, простетические группы. Коферментные функции витаминов B1, B2, B3, PP, B6, B9.
8. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. Теории Фишера, Кошланда. Роль конформационных изменений при катализе.
9. Регуляция скорости ферментативных реакций (уровни, способы, биологическая роль). Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы.
10. Мультиферментные комплексы: особенности строения и участия в катализе, биологическое значение, примеры. Тканевая и органная специфичность ферментов. Проферменты. Изоферменты: определение, общая характеристика. Энзимодиагностика и энзимотерапия, применение ингибиторов ферментов в медицинской практике.
11. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и основных подклассов ферментов (с примерами реакций): оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы (синтазы), изомеразы, лигазы (синтетазы).
12. Витамины: определение, общая характеристика, классификация, биологические функции. Гипо-, а-, и гипервитаминозы: определение, причины развития, признаки, принципы

профилактики и лечения. Провитамины и антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль.

13. Жирорастворимые витамины А, Е, К, Д: химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипervитаминоза. Особенности проявления гиповитаминоза Д у детей. Пути образования метаболически активных форм витамина Д и участие их в регуляции минерального обмена.

14. Витамины группы В (В1, В2, В3, В5, В6, В9, В12): общая характеристика, химическая структура, коферментные функции, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза. Нарушения обменов при недостатке витаминов.

15. Витамины С и Р: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

16. Современные представления о биологическом окислении. Виды и способы биологического окисления.

17. Ферменты и коферменты окислительно-восстановительных реакций: классификация, общая характеристика.

18. Аэробные дегидрогеназы: определение, общая характеристика, кофакторы ферментов, химизм реакций, биологическая роль, примеры.

19. Анаэробные дегидрогеназы: НАД-зависимые и флавиновые дегидрогеназы, цитохромы. Общая характеристика. Примеры реакций из ЦТК.

20. Оксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры. характеристика, место и роль в окислительно-восстановительных процессах, примеры. Каталазы, пероксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.

21. Оксигеназы: общая характеристика, кофакторы, химизм реакций с их участием. Биологическая роль моно- и диоксигеназ, примеры.

22. НАД<sup>+</sup> и НАДФ<sup>+</sup>, ФАД и ФМН как основные кофакторы дегидрогеназ: общая характеристика, химическое строение, химизм окислительно-восстановительных реакций с их участием.

23. Убихинон – фермент тканевого дыхания: химическое строение, место и роль в функционировании дыхательной цепи.

24. Тканевое дыхание. Дыхательная цепь митохондрий: определение, общая характеристика, основные компоненты и их структурно-функциональная организация, принцип работы, биологическая роль. Регуляция тканевого дыхания.

25. Ингибиторы дыхательной цепи: общая характеристика, точки приложения ингибиторов и последствия их действия для клетки.

26. Основные макроэргические соединения клетки: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль. Примеры реакций и метаболических процессов, протекающих с их участием.

27. АТФ: химическая структура, биологическая роль, цикл АТФ-АДФ, основные способы фосфорилирования АДФ, их отличительные черты.

28. Окислительное фосфорилирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация процесса, механизм, биологическая роль.

29. Ингибиторы и разобщители дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования: общая характеристика, механизм действия, медико-биологическое значение.

30. Микросомальное окисление: общая характеристика, ферменты и кофакторы, схема реакций гидроксилирования и их биологическое значение.

31. Роль пищи в жизнедеятельности и сохранении здоровья человека. Метаболизм: определение, общая характеристика, составные части, метаболические пути. Катаболизм и анаболизм, их взаимосвязь.

32. Общие и специфические метаболические пути. Центральные метаболиты и ключевые ферменты.

33. Окислительное декарбоксилирование пирувата: внутриклеточная локализация процесса, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект.

34. Окислительное декарбоксилирование альфа-кетоглутаровой кислоты: внутриклеточная локализация процесса, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект.

35. Ацетил-КоА: химическое строение, место в процессах метаболизма, пути образования и использования в организме.

36. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): общая характеристика, место в обмене веществ и энергии, внутриклеточная локализация, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов, энергетический эффект одного цикла, связь с дыхательной цепью, биологические функции. Механизмы регуляции цитратного цикла.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** устный опрос.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### **РАЗДЕЛ 3. ОБМЕН УГЛЕВОДОВ. ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ**

#### **ТЕМА 3.1 НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ. ОБМЕН ГЛИКОГЕНА**

##### Содержание темы:

1. Классификация и биологическая роль углеводов.
2. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, химическое строение отдельных представителей.
3. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте.
4. Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, характеристика фермента, химизм, биологическая роль.
5. Схема метаболизма глюкозы: источники и пути использования глюкозы и глюкозо-6-фосфата.
6. Обмен гликогена:
  - Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и продуктов. Регуляция обмена гликогена.
  - Регуляция обмена гликогена. Характеристика и механизм действия гормонов инсулина, глюкагона, адреналина.
  - Нарушения обмена гликогена.
7. Гормоны: классификация, механизм действия, биологическая роль.
8. Лабораторная работа № 6: Выделение гликогена из тканей.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе № 6.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

#### **ТЕМА 3.2 ПУТИ КАТАБОЛИЗМА ГЛЮКОЗЫ**

##### Содержание темы:

1. Основные пути катаболизма глюкозы.
2. Гликолиз (аэробный, анаэробный): определение, химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект.
3. Полное окисление глюкозы по дихотомическому пути.
4. Челночные механизмы переноса электронов и протонов из цитозоля на дыхательную цепь.
5. Пентозофосфатный путь (цикл) окисления глюкозы: химизм реакций до образования пентоз, представление о дальнейших этапах, биологическая роль.
6. Лабораторная работа № 7: Количественное определение глюкозы в плазме крови.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе № 7.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **ТЕМА 3.3 ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗ. ВЗАИМОПРЕВРАЩЕНИЕ МОНОСАХАРИДОВ. РЕГУЛЯЦИЯ И НАРУШЕНИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА**

#### Содержание темы:

1. Глюконеогенез: определение понятия, биологическая роль.
2. Химизм реакций глюконеогенеза, регуляция.
3. Взаимопревращение моносахаридов (обмен фруктозы, галактозы).
4. Наследственные нарушения обмена фруктозы и галактозы.
5. Общая характеристика регуляции углеводного обмена.
6. Регуляция содержания глюкозы в крови. Гипо- и гипергликемические гормоны (инсулин, глюкагон, адреналин, кортизол):
  - общая характеристика, строение;
  - особенности обмена;
  - механизм действия;
  - влияние на обмен углеводов и содержание глюкозы в крови.
7. Сахарный диабет. Определение понятия, биохимические механизмы нарушения обмена веществ, развития ранних/острых и поздних осложнений сахарного диабета.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **ТЕМА № 3.4 КОЛЛОКВИУМ № 2: ОБМЕН УГЛЕВОДОВ**

#### Содержание темы:

1. Классификация углеводов, характеристика классов.
2. Строение и свойства глюкозы, фруктозы, галактозы, рибозы, мальтозы, сахарозы, лактозы, крахмала, гликогена, характеристика гетерополисахаридов.
3. Биологическая роль углеводов.
4. Углеводы пищи, переваривание и всасывание углеводов.
5. Схема обмена глюкозы в клетке: источники, пути использования.
6. Взаимопревращения моносахаров.
7. Источники и пути использования фруктозы и галактозы. Структурные формулы.
8. Гликоген: строение, биосинтез, распад, гормональная регуляция и нарушения процессов.
9. Гликолиз: химизм, биологическая роль. Энергетический эффект сгорания глюкозы до ПВК в аэробных и анаэробных условиях, причины различия.
10. В процессе гликолиза образуются два макроэргических соединения. Назовите их, дайте строение и сравните энергетические характеристики.
11. При окислении фосfogлицеринового альдегида (глицеральдегид-3-фосфата) образуется восстановленная форма кофермента дегидрогеназы. Какой кофермент участвует в процессе окисления? Какова его судьба в аэробных и анаэробных условиях?
12. Дихотомический и апотомический распад глюкозы, характеристика, биологическая роль.
13. Дихотомический путь аэробного распада глюкозы (непрямое аэробное окисление): химизм, челночные механизмы транспорта водорода через мембраны, энергетический эффект, роль.
14. Образование и пути использования лактата в миокарде и печени (схема).
15. Субстраты и продукты реакций окислительного декарбоксилирования в процессе катаболизма глюкозы. Характеристика ферментов этих реакций, энергетические эффекты.
16. Пентозофосфатный цикл (прямое окисление глюкозы): химизм реакций до образования пентоз, роль.
17. Глюконеогенез: понятие, химизм, роль, регуляция.

18. Образование ФЕП из ПВК: химизм реакций, энергетические затраты.
19. Синтез глюкозы из глицерола, последовательность реакций, ферменты. Биологическая роль.
20. Глюкоза крови: источники, механизмы поддержания нормальной концентрации.
21. Механизмы поддержания постоянной концентрации глюкозы в крови. Гипо- и гипергликемии, характеристика, причины.
22. Характеристика строения, особенности обмена, механизм действия и эффекты инсулина, глюкагона, адреналина, глюкокортикостероидов.
23. Гликогенозы: определение, причины.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** устный опрос.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

## **РАЗДЕЛ 4. ОБМЕН ЛИПИДОВ. АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН**

### **ТЕМА 4.1 НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ОБМЕНА ЛИПИДОВ**

#### Содержание темы:

1. Липиды: определение, классификация, химическое строение, биологическая роль.
2. Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров. Роль липаз и желчных кислот в этих процессах. Нормы суточного потребления жиров. Особенности переваривания липидов у детей.
3. Желчные кислоты: происхождение, строение, биологические функции.
4. Ресинтез жиров в энтероцитах.
5. Роль хиломикронов и ЛПОНП в обмене (транспорте) жиров в организме.
6. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани.
7. Окисление высших жирных кислот. Последовательность химизма реакций. Связь с ЦТК и дыхательной цепью.
8. Окисление глицерола.
9. Энергетические эффекты полного окисления глицерола и высших жирных кислот в аэробных условиях.
10. Перекисное окисление липидов (ПОЛ): определение, субстраты, условия, механизм, биологическая роль. Анти- и прооксиданты: определение, биохимические эффекты, применение в медицине.
11. Биомембраны, строение, свойства, биологические функции.
12. Лабораторная работа № 8: Количественное определение ЛПНП в плазме крови.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе № 8.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### **ТЕМА 4.2 ОБМЕН ЖИРНЫХ КИСЛОТ, ЖИРОВ И ФОСФОЛИПИДОВ**

#### Содержание темы:

1. Биосинтез жирных кислот. Отличия процессов биосинтеза от окисления жирных кислот: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, ферменты и коферменты, исходные и специфические субстраты, биологическая роль.
2. Строение и принцип работы полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. Последовательность и химизм реакций биосинтеза жирных кислот.
3. Представление о биосинтезе жирных кислот с числом атомов углерода в цепи больше 16 и ненасыщенных жирных кислот.

4. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, источники, пути образования и активация исходных субстратов, общие этапы и различия, биологическая роль.

5. Общая характеристика транспорта липидов кровью.

6. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации  $\beta$ -липопротеинов в сыворотке крови.

7. Эйкозаноиды: общая характеристика, строение, биосинтез и катаболизм. Биологические эффекты основных представителей простагландинов, простациклинов, тромбоксанов и лейкотриенов.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

#### **ТЕМА 4.3 ОБМЕН ХОЛЕСТЕРОЛА. ПРИНЦИПЫ РЕГУЛЯЦИИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА**

##### Содержание темы:

1. Определение и общая характеристика стероидов.

2. Холестерол: строение, биологически важные свойства, суточная потребность, источники и пути использования в организме, биологическая роль.

3. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация процесса, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций до образования активных изопреновых единиц, представление о дальнейших этапах.

4. Принципы регуляции биосинтеза холестерина.

5. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации общего холестерина в плазме крови.

6. Биосинтез и использование кетоновых тел: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций; связь с обменом глюкозы, жирных кислот, холестерина и цитратным циклом; биологическое значение.

7. Изменение концентрации кетоновых тел в крови и скорости биосинтеза в норме, при голодании, избыточном потреблении жиров и дефиците углеводов, высококалорийном питании и сахарном диабете.

8. Характеристика липопротеинов плазмы крови: строение, состав, основные функции.

9. Роль печени в обмене липидов.

10. Принципы метаболической и гормональной регуляции липидного обмена.

11. Лабораторная работа № 9: Определение общего холестерина в сыворотке крови.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе № 9.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

#### **ТЕМА 4.4 КОЛЛОКВИУМ № 2: ОБМЕН ЛИПИДОВ**

##### Содержание темы:

1. Классификация и химическая структура липидов. Биологически важные свойства и биологическая роль липидов.

2. Пищевые жиры: общая характеристика, биологическая роль, норма суточного потребления. Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров, роль липаз и желчных кислот в этих процессах.

3. Происхождение, строение и биологические функции желчных кислот. Печёночно-кишечная циркуляция желчных кислот.
4. Ресинтез триацилглицеролов (жиров) в клетках слизистой кишечника. Роль хиломикронов и ЛПОНП в обмене жиров. Пределы изменений концентрации триацилглицеролов в крови.
5. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. Роль гормонов и ц-АМФ в активации триацилглицероллипазы, физиологическое значение. Транспорт и использование жирных кислот и глицерола, образующихся при мобилизации жира.
6. Окисление высших жирных кислот. Последовательность и химизм реакций бета-окисления. Карнитин-ацил-КоА-трансфераза и механизм транспорта жирных кислот в митохондрии. Связь окисления жирных кислот с цитратным циклом и дыхательной цепью. Физиологическое значение.
7. Окисление глицерола, последовательность и химизм реакций. Энергетические эффекты полного окисления глицерола и жирных кислот в аэробных условиях.
8. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций и физиологическое значение. Строение полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. Различия процессов биосинтеза жирных кислот и их окисления.
9. Особенности обмена и биологическая роль ненасыщенных жирных кислот, с разветвлённой углеродной цепью и с нечётным количеством атомов углерода.
10. Биосинтез триацилглицеролов в печени и в жировой ткани. Зависимость скорости биосинтеза от мышечной активности, психоэмоциональной нагрузки, ритма питания и состава пищи.
11. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: исходные субстраты, общие этапы и различия. Физиологическое значение «спасательного» пути биосинтеза фосфатидилхолина. Биохимические механизмы жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы.
12. Холестерол: биологическая роль, суточная потребность, обмен и транспорт в организме. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация, последовательность и химизм реакций до образования активных изопреновых единиц, представления о дальнейших этапах. Регуляция.
13. Транспортные липопротеины крови: особенности состава, строения и функционирования разных липопротеинов, роль в обмене холестерина и триацилглицеролов.
14. Гиперлипидемии: классификация, клинко-биохимическая характеристика.
15. Гиперхолестеринемия: биохимические механизмы развития атеросклероза и желчнокаменной болезни, критерии риска их развития. Биохимические основы профилактики и лечения данной патологии (коррекция диеты, медикаментозная терапия).
16. Кетоновые тела: общая характеристика и химическая структура. Биосинтез и использование: тканевая и внутриклеточная локализация, исходные субстраты и конечные продукты, последовательность и химизм реакций. Концентрация кетоновых тел в крови в норме, изменения скорости биосинтеза и использования кетоновых тел и их концентрации в крови при голодании, гипоксии, высококалорийном питании с избытком жиров, дефицитом углеводов, при сахарном диабете.
17. Взаимосвязь обмена жиров, углеводов, холестерина и кетоновых тел. Схема превращения глюкозы в жиры. Роль пентозофосфатного пути обмена глюкозы в биосинтезе жиров, холестерина и желчных кислот. Зависимость скорости биосинтеза жиров, холестерина и кетоновых тел от мышечной активности, психоэмоционального напряжения, ритма питания и состава пищи.
18. Эйкозаноиды (биорегуляторы - производные эйкозаполиеновых кислот): характеристика, строение, биосинтез и катаболизм, биологическая роль.
19. Представления о гормональной регуляции обмена липидов.
20. Химическое строение и биологическая роль мембран.
21. Перекисное окисление липидов (ПОЛ): определение, субстраты, условия и механизм.
22. Клинико-диагностическое значение определения показателей липопероксидации.

Характеристика и применение в клинической практике анти- и прооксидантов.

23. Роль печени в обмене липидов.

24. Влияние этанола на обмен липидов.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** устный опрос.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

## **РАЗДЕЛ 5. АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН. МАТРИЧНЫЕ БИОСИНТЕЗЫ**

### **ТЕМА 5.1 ОБЩИЕ И СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПУТИ ОБМЕНА АМИНОКИСЛОТ**

#### Содержание темы:

1. Пищевые белки: общая характеристика, суточные нормы потребления, биологическая ценность.
2. Белковая и аминокислотная недостаточность: кахексия, квашиоркор. Азотистый баланс, клинико-диагностическое значение его определения.
3. Переваривание белков и всасывание продуктов переваривания. Протеолитические ферменты пищеварительного тракта: строение, образование, субстратная специфичность, активация и механизм действия.
4. Гниение белка в кишечнике, пути обезвреживания токсических продуктов гниения.
5. Источники свободных аминокислот в организме и пути их использования. Заменяемые, частично незаменимые, условно незаменимые и незаменимые аминокислоты.
6. Кетогенные и гликогенные аминокислоты. Механизм гипергликемического эффекта глюкокортикоидов. Понятие о стероидном диабете.
7. Основные пути катаболизма аминокислот.
8. Дезаминирование аминокислот: прямое и не прямое, механизм, внутриклеточная локализация, характеристика ферментов и коферментов, биологическая роль.
9. Регуляция активности глутаматдегидрогеназы метаболитами ЦТК и дыхательной цепи.
10. Трансаминирование аминокислот: механизм, внутриклеточная локализация, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. Связь трансаминирования с окислительным дезаминированием глутамата. Специфичность аминотрансфераз.
11. Клинико-диагностическое значение определения активности аминотрансфераз плазмы крови.
12. Декарбоксилирование аминокислот: механизм, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение.
13. Характеристика биологически активных аминов, образованных из глутамата, гистидина, триптофана и тирозина.
14. Биосинтез аминокислот. Биосинтез глутаминовой кислоты и глутамина (восстановительное аминирование, трансаминирование и амидирование): органная и внутриклеточная локализация процессов, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение.
15. Лабораторная работа № 10: Определение активности аминотрансфераз в плазме крови.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе № 10.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### **ТЕМА 5.2 ОБРАЗОВАНИЕ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ АММИАКА, КОНЕЧНЫЕ ПУТИ АЗОТИСТОГО ОБМЕНА**

#### Содержание темы:

1. Источники и пути образования аммиака в организме.
2. Основные пути использования и обезвреживания аммиака в организме.
3. Биосинтез мочевины: органная и внутриклеточная локализация процесса, суммарное уравнение, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическая роль.
4. Нарушения биосинтеза мочевины.
5. Образование солей аммония. Активация глутаминазы почек. Биологическое значение.
6. Характеристика азотистых компонентов крови и мочи.
7. Клинико-диагностическое значение определения азотистых компонентов крови и мочи.
8. Лабораторная работа № 11: Количественное определение мочевины в моче.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе № 11.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### **ТЕМА 5.3 ОБМЕН НУКЛЕОТИДОВ. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭТАПАХ ПЕРЕДАЧИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

#### Содержание темы:

1. Нуклеотиды: общая характеристика, основные функции, пути образования и использования.
2. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, происхождение атомов углерода и азота пуринового ядра, используемые субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций до образования 5-фосфорибозиламина. Представление о дальнейших этапах образования АТФ и ГТФ, примеры использования этих продуктов. Регуляция биосинтеза.
3. Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, дальнейшая судьба продуктов распада.
4. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов. Гиперурикемия, подагра, синдром Леша-Нихана. Аллопуринол и другие гипоурикемические средства. Биохимические основы механизма их действия.
5. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, используемые субстраты и пути их образования, дальнейшая судьба конечных продуктов. Регуляция и нарушения.
6. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты, последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция.
7. Лабораторная работа № 12: Определение содержания мочевой кислоты в моче.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе № 12.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### **ТЕМА 5.4 МАТРИЧНЫЕ БИОСИНТЕЗЫ: РЕПЛИКАЦИЯ, ТРАНСКРИПЦИЯ, ТРАНСЛЯЦИЯ**

#### Содержание темы:

1. Нуклеиновые кислоты: определение, общая характеристика, виды, особенности состава, структурной организации. Биологическая роль различных нуклеиновых кислот. Нуклеопротеины.
2. Синтез ДНК (репликация) и фазы цикла клеточного развития.
3. Биосинтез ДНК (репликация): определение, общая характеристика, стехиометрия реакции,

необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение.

4. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, стехиометрия реакций, последовательность этапов, механизм, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение.

5. Биосинтез белка (трансляция): определение, общая характеристика, основные компоненты белоксинтезирующей системы, основные фазы трансляции.

6. Регуляция процессов биосинтеза белка:

- на уровне транскрипции;
- на уровне трансляции;
- на уровне посттрансляционного созревания.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, устный разбор темы, реферативные сообщения.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

## **ТЕМА 5.5 КОЛЛОКВИУМ № 4 АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН. МАТРИЧНЫЕ БИОСИНТЕЗЫ**

### Содержание темы:

1. Характеристика пищевых белков. Белковая недостаточность. Азотистый баланс.
2. Переваривание и всасывание продуктов переваривания белков.
3. Гниение белка в кишечнике, пути обезвреживания продуктов гниения.
4. Источники и пути использования аминокислот в организме.
5. Дезаминирование аминокислот: прямое и косвенное, механизмы и биологическая роль.
6. Трансаминирование. Клинико-диагностическое значение определения активности аминотрансфераз в плазме крови.
7. Декарбоксилирование аминокислот. Образование, распад и биологическая роль биогенных аминов.
8. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Глико- и кетогенные аминокислоты. Схема глюконеогенеза из аминокислот.
9. Биосинтез заменимых аминокислот.
10. Обмен фенилаланина и тирозина. Пути использования этих аминокислот и нарушения их обмена.
11. Обмен глицина, серина и метионина. Роль этих аминокислот, витаминов В9 и В12 в реакциях образования и переноса одноуглеродных фрагментов.
12. Пути образования, использования и обезвреживания аммиака в организме. Транспортные формы аммиака (глутамат, глутамин, аланин), биологическая роль.
13. Биосинтез мочевины: органная и внутриклеточная локализация, последовательность и химизм реакций, связь с цитратным циклом, биологическая роль и нарушения.
14. Образование и выведение солей аммония, биологическое значение в норме и при патологии.
15. Характеристика азотистых компонентов крови и мочи.
16. Нуклеотидный пул клетки, пути его пополнения и использования.
17. Биосинтез и распад пуриновых нуклеотидов. Нарушения обмена пуринов.
18. Биосинтез и распад пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена пиримидинов.
19. ДНК: нуклеотидный состав, строение, биосинтез (репликация), биологические функции.
20. РНК: особенности нуклеотидного состава и строения, виды, биологические функции.
21. Биосинтез (транскрипция) м-РНК, созревание м-РНК (процессинг).
22. т-РНК: состав, строение, биологические функции. Образование аминоацил-т-РНК.
23. Рибосомы и полисомы: состав, строение, биологические функции.

24. Биосинтез белка (трансляция): внутриклеточная локализация, факторы и условия, этапы, механизм и энергетика процесса. Ингибиторы биосинтеза белка.
25. Регуляция биосинтеза белка у человека и микроорганизмов; индукция и репрессия биосинтеза.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** устный опрос.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

## **РАЗДЕЛ 6. БИОХИМИЯ ПОЛОСТИ РТА**

### **ТЕМА 6.1 БИОХИМИЯ ТКАНЕЙ ЗУБА И ПАРОДОНТА**

1. Определение понятий «межклеточный матрикс» и «соединительная ткань», биологическая роль. Характеристика основных компонентов межклеточного матрикса.
2. Коллаген: особенности состава, строения, характеристика, биосинтез, катаболизм.
3. Эластин: особенности состава, строения, характеристика, биосинтез, катаболизм.
4. Гликозамингликаны (ГАГ) и протеоглики (ПГ): особенности состава, строение и роль, биосинтез, катаболизм.
5. Гиалуроновая кислота: особенности состава, строение и роль.
6. Биологическая роль кальция и фосфатов.
7. Краткая характеристика клеточных элементов костной ткани и их роль.
8. Специфические Са-связывающие белки.
9. Гормональная регуляция обмена кальция и фосфатов (кальцитриол, паратгормон-паратирин, кальцитонин).
10. Характеристика процессов минерализации (этапы минерализации, роль щелочной фосфатазы и коллагена, Участие Са-связывающих и остеоиндуктивных белков, органических кислот, ГАГ, ПГ).
11. Физиологическое ремоделирование костной ткани: характеристика процесса, роль клеточных элементов, этапы, регуляция.
12. Нарушения обмена минерализующихся тканей (остеопороз, кариес)
13. Характеристика остеокальцина - основного маркера костного метаболизма.
14. Лабораторная работа № 13: Сравнительный анализ аминокислотного состава желатина и альбумина (цветные реакции).

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчёта по лабораторной работе № 13.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### **ТЕМА 6.2 БИОХИМИЯ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ**

#### Содержание темы:

1. Источники и роль ротовой жидкости (смешанной слюны).
2. Характеристика слюнных желез и их секретов.
3. Количественная характеристика и буферные свойства слюны.
4. Минеральный состав и антибактериальное действие слюны.
5. Строение мицелл фосфата кальция, их роль.
6. Общая характеристика белков и ферментов слюны.
7. Роль лизоцима, амилазы, щелочной фосфатазы в функционировании зубов.
8. Строение и роль муцина (протеогликана).
9. Десневая жидкость: происхождение, количественные и качественные характеристики, роль.

10. Роль слюны в реминерализации эмали.

11. Нарушения секреции слюны (гипо-, и гиперсаливация), их роль в развитии зубного налета, кариеса, зубных камней.

12. Использование слюны в целях диагностики (саливадиагностика).

13. Лабораторная работа № 14: Определение амилазной активности слюны. Работа выполняется по машинописному руководству.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестирование, решение ситуационных задач, оформление отчета по лабораторной работе № 14.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

## 2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

| Наименование раздела, тема                                                                                                                          | Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)                                                                                                                                                                                       | Кол-во часов | Семестр  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| <b>РАЗДЕЛ 1. АМИНОКИСЛОТЫ, БЕЛКИ, ФЕРМЕНТЫ</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>7</b>     | <b>2</b> |
| <b>Тема 1.1</b><br>Аминокислоты.<br>Структурная организация белка                                                                                   | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 1, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 2            | 2        |
| <b>Тема 1.2</b> Введение в энзимологию.<br>Строение и свойства ферментов                                                                            | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 2, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 2            | 2        |
| <b>Тема 1.3</b> Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.<br>Активаторы и ингибиторы ферментов | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 3, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 3            | 2        |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>7</b>     | <b>2</b> |
| <b>РАЗДЕЛ 2. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ. ОБЩИЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>10</b>    | <b>2</b> |
| <b>Тема 2.1</b> Введение в обмен веществ.<br>Биологическое окисление                                                                                | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 4, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 3            | 2        |
| <b>Тема 2.2</b> Окислительное фосфорилирование                                                                                                      | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 5, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 2            | 2        |
| <b>Тема 2.3</b> Общие пути катаболизма                                                                                                              | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект,                                                                                                                                                                                        | 2            | 2        |

| Наименование раздела, тема                                                                               | Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)                                                                                                                                                                                       | Кол-во часов | Семестр  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
|                                                                                                          | ситуационные задачи, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a>                                                                                                                   |              |          |
| <b>Тема 2.4</b> Коллоквиум №1: Белки. Ферменты. Биологическое окисление. Витамины                        | Контрольные вопросы (вопросы для подготовки к коллоквиуму)<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a>                                                                                              | 3            | 2        |
| <b>Итого:</b>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>10</b>    | <b>2</b> |
| <b>РАЗДЕЛ 3. ОБМЕН УГЛЕВОДОВ. ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ</b>                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>7</b>     | <b>2</b> |
| <b>Тема 3.1</b> Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена                                        | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 6, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 2            | 2        |
| <b>Тема 3.2</b> Пути катаболизма глюкозы                                                                 | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 7, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 2            | 2        |
| <b>Тема 3.3</b> Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a>                                               | 2            | 2        |
| <b>Тема 3.4</b> Коллоквиум № 2: Обмен углеводов                                                          | Контрольные вопросы (вопросы для подготовки к коллоквиуму)<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a>                                                                                              | 1            | 2        |
| <b>Итого:</b>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>7</b>     | <b>2</b> |
| <b>РАЗДЕЛ 4. ОБМЕН ЛИПИДОВ</b>                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>8</b>     | <b>3</b> |
| <b>Тема 4.1</b> Начальные этапы обмена липидов                                                           | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 8, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 2            | 3        |
| <b>Тема 4.2</b> Обмен жирных кислот, жиров и фосфолипидов                                                | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a>                                               | 2            | 3        |
| <b>Тема 4.3</b> Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена                                   | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 9, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 2            | 3        |
| <b>Тема 4.4</b> Коллоквиум № 3. Обмен липидов                                                            | Контрольные вопросы (вопросы для подготовки к коллоквиуму)<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a>                                                                                              | 2            | 3        |
| <b>Раздел 5. АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН. МАТРИЧНЫЕ БИОСИНТЕЗЫ</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>12</b>    | <b>3</b> |
| <b>Тема 5.1</b> Общие и специфические пути обмена аминокислот                                            | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 10, тестовые задания                                                                                                   | 2            | 3        |

| Наименование раздела, тема                                                                         | Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)                                                                                                                                                                                        | Кол-во часов | Семестр    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
|                                                                                                    | <a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a>                                                                                                                                                             |              |            |
| <b>Тема 5.2</b> Образование и обезвреживание аммиака, конечные пути азотистого обмена              | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 11, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 2            | 3          |
| <b>Тема 5.3</b> Обмен нуклеотидов. Общие представление об этапах передачи генетической информации. | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 12, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 2            | 3          |
| <b>Тема 5.4</b> Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция, трансляция                         | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a>                                                | 3            | 3          |
| <b>Тема 5.5</b> Коллоквиум № 4: Азотистый обмен. Матричные биосинтезы                              | Контрольные вопросы (вопросы для подготовки к коллоквиуму)<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a>                                                                                               | 3            | 3          |
| <b>Итого:</b>                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>12</b>    | <b>3</b>   |
| <b>РАЗДЕЛ 6. БИОХИМИЯ ПОЛОСТИ РТА</b>                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>4</b>     | <b>3</b>   |
| <b>Тема 6.1</b> Биохимия тканей зуба и пародонта.                                                  | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 14, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 2            | 3          |
| <b>Тема 6.2</b> Биохимия ротовой жидкости.                                                         | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе № 15, тестовые задания<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/login/index.php">https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</a> | 2            | 3          |
| <b>Итого:</b>                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>4</b>     | <b>3</b>   |
| <b>Всего:</b>                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>48</b>    | <b>2,3</b> |

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

| № п/п                                          | Наименование раздела дисциплины                                                                 | Вид учебных занятий  | Кол-во час | Формы интерактивного обучения                    | Кол-во час |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|--------------------------------------------------|------------|
| <b>РАЗДЕЛ 1. АМИНОКИСЛОТЫ, БЕЛКИ, ФЕРМЕНТЫ</b> |                                                                                                 |                      | <b>9</b>   |                                                  | <b>6</b>   |
| 1.1                                            | <b>Тема 1.1</b> Аминокислоты. Структурная организация белка. Классификация и свойства ферментов | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача-биохимика | 2          |

| № п/п                                                                           | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                  | Вид учебных занятий  | Кол-во час | Формы интерактивного обучения                     | Кол-во час |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|---------------------------------------------------|------------|
| 1.2                                                                             | <b>Тема 1.2</b> Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов                                                                            | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача-биохимика  | 2          |
| 1.3                                                                             | <b>Тема 1.3</b> Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций. Активаторы и ингибиторы ферментов | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача-биохимика  | 2          |
| <b>РАЗДЕЛ 2. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ. ОБЩИЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА</b> |                                                                                                                                                  |                      | 5          |                                                   | 4          |
| 2.1                                                                             | <b>Тема 2.3</b> Окислительное фосфорилирование                                                                                                   | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача-биохимика  | 2          |
| 2.2                                                                             | <b>Тема 2.4</b> Общие пути катаболизма                                                                                                           | Лекция               | 2          | Лекция-визуализация                               | 2          |
| <b>РАЗДЕЛ 3. ОБМЕН УГЛЕВОДОВ. ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ</b>                        |                                                                                                                                                  |                      | 6          |                                                   | 4          |
| 3.1                                                                             | <b>Тема 3.2</b> Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена                                                                                | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача-биохимика  | 2          |
| 3.2                                                                             | <b>Тема 3.3</b> Пути катаболизма глюкозы                                                                                                         | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача- биохимика | 2          |
| <b>РАЗДЕЛ 4. ОБМЕН ЛИПИДОВ</b>                                                  |                                                                                                                                                  |                      | 3          |                                                   | 2          |
| 4.1                                                                             | <b>Тема 4.2</b> Обмен жирных кислот, жиров и фосфолипидов                                                                                        | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача- биохимика | 2          |
| <b>РАЗДЕЛ 5. АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН. МАТРИЧНЫЕ БИОСИНТЕЗЫ</b>                          |                                                                                                                                                  |                      | 11         |                                                   | 8          |
| 5.1                                                                             | <b>Тема 5.1</b> Общие и специфические пути обмена аминокислот                                                                                    | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача- биохимика | 2          |
| 5.2                                                                             | <b>Тема 5.2</b> Образование и обезвреживание аммиака, конечные пути азотистого обмена                                                            | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача-биохимика  | 2          |
| 5.3                                                                             | <b>Тема 5.3</b> Обмен нуклеотидов                                                                                                                | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача-биохимика  | 2          |
| 5.4                                                                             | <b>Тема 5.4</b> Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция, трансляция                                                                       | Лекция               | 2          | Лекция-визуализация                               | 2          |
| <b>РАЗДЕЛ 6. БИОХИМИЯ ПОЛОСТИ РТА</b>                                           |                                                                                                                                                  |                      | 6          |                                                   | 4          |
| 6.1                                                                             | <b>Тема 6.1</b> Биохимия тканей зуба и пародонта                                                                                                 | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача-биохимика  | 2          |
| 6.2                                                                             | <b>Тема 6.2</b> Биохимия ротовой жидкости                                                                                                        | Практическое занятие | 3          | Ролевая игра: выполнение функций врача-биохимика  | 2          |
| <b>Итого:</b>                                                                   |                                                                                                                                                  |                      | <b>40</b>  |                                                   | <b>28</b>  |

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Контрольно-диагностические материалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Билет включает 2 теоретических вопроса и 1 ситуационную задачу.

### 4.2. Оценочные средства (представлены в приложении 1)

### 4.3. Критерии оценки по дисциплине в целом

| Характеристика ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Оценка ECTS | Баллы в РС | Оценка итоговая                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-----------------------------------------------------------------|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | A -B        | 100-91     | 5                                                               |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                           | C-D         | 90-81      | 4                                                               |
| Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.                                                                                                                                         | E           | 80-71      | 3                                                               |
| Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fx- F       | <70        | 2<br>Требуется пересдача/<br>повторное<br>изучение<br>материала |

|                                                                                           |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

## 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Информационное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>ЭБС «Консультант Студента»</b> : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2013-2026. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.           |
| 2     | <b>Справочно-информационная система «MedBaseGeotar»</b> : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2024-2026. – URL: <a href="https://mbasegeotar.ru">https://mbasegeotar.ru</a> - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.     |
| 3     | <b>«Электронная библиотечная система «Букап»</b> : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012-2026. - URL: <a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                        |
| 4     | <b>База данных ЭБС «ЛАНЬ»</b> : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017-2026. - URL: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                                              |
| 5     | <b>«Образовательная платформа ЮРАИТ»</b> : сайт / ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАИТ». - Москва, 2013-2026. - URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.                    |
| 6     | <b>«JAYPEE DIGITAL» (Индия)</b> - комплексная интегрированная платформа медицинских ресурсов : сайт - URL: <a href="https://www.jaypeedigital.com/">https://www.jaypeedigital.com/</a> - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.   |
| 7     | <b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017-2026. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный. |
|       | <b>Интернет-ресурсы:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | <b>Компьютерные презентации:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | <b>Электронные версии конспектов лекций:</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | <b>Учебные фильмы:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

| № п/п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <b>Основная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1     | Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный. |

| №<br>п/п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2        | Вавилова, Т. П. Биологическая химия. Биохимия полости рта : учебник / Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев. - Москва : ГЭОТАР"Медиа, 2023. - 560 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.                                                |
|          | <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3        | Вавилова, Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта : учебное пособие / Т. П. Вавилова. - 3-е изд. , перераб. и доп. - Москва. : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 208 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.                            |
| 4        | Авдеева, Л. В. Биохимия : учебник / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др. ] ; под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный. |
| 5        | Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд. , стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.                         |
| 6        | Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.                                                     |
| 7        | Зезеров Е.Г. Биохимия: наглядный курс — Москва: ООО "Издательство "Медицинское информационное агентство", 2019. — 280 с. // ЭБС «MEDLIB.RU». - URL: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                                                                                               |

### 5.3. Методические разработки кафедры

| №<br>п/п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Разумов, А. С. Биохимические и клинические аспекты современной витаминологии: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям: "Лечебное дело", "Стоматология", "Медико-профилактическое дело", "Фармация" / А. С. Разумов, А. В. Будаев, Г. П. Макшанова. - Кемерово, 2016. - 215 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.                                                                                         |
| 2        | Пеганова, Ю. А. Характеристика и методы определения основных биохимических показателей: лабораторный практикум для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам специалитета по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело», «Стоматология» / Ю. А. Пеганова, Н. О. Гурьянова. - Кемерово, 2017. - 41 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. |
| 3        | Гурьянова, Н. О. Витамины. Обмен веществ. Биологическое окисление: учебно-методическое пособие для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности «Стоматология» / Н. О. Гурьянова. - Кемерово, 2019. - 55 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.                                                             |

| №<br>п/п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4        | Гурьянова, Н. О. Аминокислоты, белки, ферменты: учебно-методическое пособие для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.03 «Стоматология» / Н. О. Гурьянова, Ю. А. Пеганова. - Кемерово, 2020. - 44 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. |
| 5        | Гурьянова, Н. О. Обмен углеводов: учебно-методическое пособие для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.03 «Стоматология»/ Н. О. Гурьянова, Е. И. Паличева. - Кемерово, 2020. - 48 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.                |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Помещения:

учебные комнаты, лекционные залы, комната для самостоятельной подготовки

### Оборудование:

доски, столы, стулья, ФЭК, аптечные весы, механические пипетки

### Средства обучения:

#### Технические:

мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, компьютер с выходом в интернет, принтер

### Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций, таблицы, схемы

### Оценочные средства:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

### Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

### Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional,  
7-Zip лицензия GNU GPL,  
Microsoft Office 10 Standard,  
Microsoft Windows 8.1 Professional,  
Microsoft Office 13 Standard Linux,  
лицензия GNU GPL LibreOffice,  
лицензия GNU LGPLv3,  
Антивирус Dr.Web Security Space,  
Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса

## **Список вопросов для подготовки к экзамену:**

### **1. БЕЛКИ**

1. Белки: определение, общая характеристика, биологическая роль. Физико-химические свойства, условия осаждения белков из растворов, денатурация. Использование этих свойств белков в клинической и лабораторной практике.

2. Современные представления о структурной организации белков. Особенности формирования первичной структуры, строение и свойства пептидной связи. Видовая специфичность и полиморфизм белков.

3. Конформация белковых молекул: вторичная и третичная структура, разновидности, связи их стабилизирующие.

4. Четвертичная структура: общая характеристика, типы стабилизирующих её связей, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками более низкой структурной организации (на примере гемоглобина и миоглобина).

5. Классификация простых и сложных белков. Характеристика свойств и биологическая роль белков отдельных классов.

6. Хромопротеины. Гемоглобин: строение, структура гема, биологическая роль. Наследственные гемоглобинопатии (серповидноклеточная анемия).

7. Цветные реакции на аминокислоты и белки, применение их в клинико-лабораторных исследованиях.

### **2. ФЕРМЕНТЫ**

8. Ферменты: определение, краткая характеристика, отличия от небιологических катализаторов. Кинетические свойства ферментов: зависимость скорости реакций от концентрации субстрата и фермента, от температуры и pH среды.

9. Строение ферментов. Активный центр: определение, структурная организация, роль. Особенности строения и биологическая роль аллостерических ферментов.

10. Простые и сложные ферменты. Кофакторы. Апо- и коферменты, простетические группы. Коферментные функции витаминов B1, B2, пантотеновой кислоты, PP, B6.

11. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. Роль конформационных изменений при катализе.

12. Регуляция скорости ферментативных реакций (уровни, способы, биологическая роль). Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы.

13. Мультиферментные комплексы: особенности строения и участия в катализе, биологическое значение, примеры. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты: определение, общая характеристика. Энзимодиагностика и энзимотерапия, применение ингибиторов ферментов в медицинской практике.

14. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и основных подклассов ферментов (с примерами реакций): оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы (синтазы), изомеразы, лигазы (синтетазы).

### **3. ВИТАМИНЫ**

15. Витамины: определение, общая характеристика, классификация, биологические функции. Гипо-, а- и гипервитаминозы: определение, причины развития, признаки, принципы профилактики и лечения. Провитамины и авитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль.

16. Витамин А: химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминоза. L-каротин: строение, роль.

17. Витамины группы К: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, признаки гиповитаминоза.

18. Витамины группы Е: Общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминозов.

19. Витамины группы Д: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминозов. Пути образования метаболитически активных форм витамина Д и участие их в регуляции минерального обмена.

20. Витамин В1: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза. Нарушения углеводного обмена при недостатке витамина В1.

21. Витамин В2: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

22. Витамин РР: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

23. Пантотеновая кислота: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль.

24. Витамин В6: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

25. Витамин В9 (фолиевая кислота): общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза. Механизм действия сульфаниламидных препаратов.

26. Витамин В12: общая характеристика, особенности химического строения, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

27. Витамины С и Р: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

28. Витамин Н (биотин): общая характеристика, химическое строение, биологическая роль.

#### **4. ГОРМОНЫ**

29. Гормоны: определение, общая характеристика, классификация. Отличительные черты истинных и тканевых гормонов. Место гормонов в системе регуляции жизнедеятельности организма.

30. Механизм действия гормонов. Механизм передачи сигнала в клетку для гормонов, не проникающих в неё; вторые посредники и их роль в этом процессе.

31. Гормоны гипоталамуса и гипофиза: общая характеристика, химическая природа, влияние на обмен веществ, место в системе нейрогуморальной регуляции.

32. Тиреоидные гормоны: общая характеристика, химическая структура, биосинтез, механизм действия, влияние на обмен веществ.

33. Адреналин и норадреналин: общая характеристика, химическая структура, биосинтез и инактивация, механизм действия, влияние на обмен веществ.

34. Инсулин и глюкагон: общая характеристика, химическая природа, места образования и инактивации, механизм действия, влияние на обмен веществ. Образование инсулина из препроинсулина, видовые различия инсулина.

35. Гормоны коры надпочечников: общая характеристика, химическая структура, исходные субстраты и схема биосинтеза, механизм действия, влияние на обмен веществ.

36. Гормональная регуляция обмена кальция и фосфатов.

37. Гормональная регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и АДГ. Ренин-ангиотензиновая система. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отёков, обезвоживания тканей.

38. Эйкозаноиды и кининовая система, участие в регуляции метаболизма и физиологических функций. Биохимические изменения при воспалении.

#### **5. ОСНОВНЫЕ ПУТИ МЕТАБОЛИЗМА. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ И БИОЭНЕРГЕТИКА**

39. Роль пищи в жизнедеятельности и сохранении здоровья человека. Метаболизм: определение, общая характеристика, составные части, метаболические пути. Катаболизм и анаболизм, их взаимосвязь.

40. Общие и специфические метаболические пути. Центральные метаболиты и ключевые ферменты.

41. Окислительное декарбоксилирование пирувата: внутриклеточная локализация процесса, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект.

42. Ацетил-КоА: химическое строение, место в процессах метаболизма, пути образования и использования в организме.

43. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): общая характеристика, место в обмене веществ и энергии, внутриклеточная локализация, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов, связь с дыхательной цепью, биологические функции. Механизмы регуляции цитратного цикла.

44. Современные представления о биологическом окислении. Конечный акцептор электронов и протонов у млекопитающих. Виды и способы биологического окисления. Общая схема транспорта электронов и протонов от окисляемых субстратов на кислород.

45. Ферменты и коферменты окислительно-восстановительных реакций: классификация, общая характеристика.

46. Оксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.

47. Аэробные дегидрогеназы: определение, общая характеристика, кофакторы ферментов, химизм реакций, биологическая роль, примеры.

48. Анаэробные дегидрогеназы: НАД-зависимые и флавиновые дегидрогеназы, цитохромы. Общая характеристика, место и роль в окислительно-восстановительных процессах, примеры.

49. Гидроксипероксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.

50. Оксигеназы: общая характеристика, кофакторы, химизм реакций с их участием. Биологическая роль моно- и диоксигеназ, примеры.

51. НАД<sup>+</sup> и НАДФ<sup>+</sup>, ФАД и ФМН как основные кофакторы дегидрогеназ: общая характеристика, химическое строение, химизм окислительно-восстановительных реакций с их участием.

52. Убихинон: химическое строение, место и роль в окислительно-восстановительных процессах. Убихиноновый цикл.

53. Образование углекислого газа и воды - конечных продуктов обмена веществ.

54. Дыхательная цепь митохондрий: определение, общая характеристика, основные компоненты и их структурно-функциональная организация, принцип работы, биологическая роль. Регуляция цепи переноса электронов. Дыхательный контроль.

55. Ингибиторы дыхательной цепи: общая характеристика, точки приложения ингибиторов и последствия их действия для клетки.

56. Микросомальное окисление: общая характеристика, ферменты и кофакторы, схема реакций гидроксилирования и их биологическое значение.

57. Основные макроэргические соединения клетки: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль. Примеры реакций и метаболических процессов, протекающих с их участием.

58. АТФ: химическая структура, биологическая роль, цикл АТФ-АДФ, основные способы фосфорилирования АДФ, их отличительные черты.

59. Окислительное фосфорилирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация процесса, механизм, биологическая роль.

60. Взаимосвязь гликолиза, бета-окисления жирных кислот, цикла трикарбоновых кислот, дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования.

61. Ингибиторы и разобщители дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования: общая характеристика, механизм действия, медико-биологическое значение. Гипоксические состояния.

## **6. СТРОЕНИЕ, ОБМЕН И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ**

62. Углеводы: определение, классификация, химическое строение, биологическая роль.

63. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, биологическое значение, химическое строение отдельных представителей моно-, ди- и гомополисахаридов. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте.

64. Физиологически важные гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин): строение, роль.

65. Глюкоза как основной метаболит углеводного обмена. Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, химизм, биологическое значение. Пути образования и использования глюкозо-6-фосфата.

66. Гликолиз: определение, внутриклеточная локализация процесса, последовательность и химизм реакций, необратимые этапы и ключевые ферменты, конечные продукты и их дальнейшая судьба в аэробных и анаэробных условиях.

67. Полное окисление глюкозы в аэробных условиях - дихотомический (непрямой) путь обмена глюкозы: характеристика и локализация отдельных этапов, энергетический эффект, биологическая роль, регуляция.

68. Гликолитическая оксидоредукция: определение, химизм, биологическое значение. Челночные механизмы. Роль аэробного и "анаэробного" распада глюкозы в мышцах. Образование и дальнейшая судьба молочной кислоты.

69. Прямой путь окисления глюкозы (пентозофосфатный цикл - ПФЦ, гексозо-монофосфатный шунт): внутриклеточная локализация, стадии, последовательность и химизм реакций до образования фосфопентоз, далее - схематично, биологическое значение, взаимосвязь с гликолизом.

70. Глюконеогенез: определение, внутриклеточная локализация, исходные субстраты, пути их образования, последовательность реакций и химизм ключевых реакций, биологическая роль, регуляция путей распада глюкозы и глюконеогенеза.

71. Гликоген: строение, биологическая роль. Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, ферменты, конечные продукты и их дальнейшая судьба.

72. Регуляция биосинтеза и распада гликогена в печени и мышцах.

73. Особенности обмена глюкозы в разных клетках и тканях (эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень).

74. Клинико-биохимическая характеристика гликогенозов и агликогенозов.

75. Сахарный диабет: определение, общая характеристика, нарушения обмена веществ. Клинико-лабораторная диагностика сахарного диабета.

76. Диабетические комы: определение, классификация, лабораторная диагностика, биохимические механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.

77. Метаболизм фруктозы и галактозы. Галактоземия и наследственные нарушения обмена фруктозы: механизм метаболических нарушений, биохимическая диагностика, принципы коррекции.

78. Глюкоза крови: источники и пути использования, концентрация. Механизмы поддержания постоянного уровня глюкоземии. Гипо- и гипергликемия, глюкозурия: определение, механизмы развития, болезни, при которых они развиваются. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации глюкозы в крови и моче.

79. Нейроэндокринная регуляция углеводного обмена. Гипо- и гипергликемические гормоны, механизм их действия.

## **7. СТРОЕНИЕ, ОБМЕН И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ**

80. Липиды: определение, общая характеристика, классификация, химическая структура, биологическая роль.

81. Пищевые жиры: общая характеристика, классификация, химическое строение, суточные нормы потребления (животных и растительных жиров), биологическая роль.

82. Переваривание и всасывание продуктов переваривания триацилглицеролов (жиров). Роль желчных кислот в этом процессе. Особенности переваривания жиров у детей. Особенности переваривания и всасывания жиров, содержащих коротко- и среднецепочечные жирные кислоты.

83. Желчные кислоты: происхождение, классификация, химическое строение, биологические функции. Печёчно-кишечная циркуляция желчных кислот, биологическое значение и последствия нарушения.

84. Ресинтез триацилглицеролов в слизистой кишечника: исходные субстраты и их источники, первичные акцепторы ацильных остатков, последовательность и химизм реакций, ферменты и коферменты, биологическая роль.

85. Транспортные липопротеины крови: место образования, особенности состава, строения, обмена и функций разных липопротеинов.

86. Гиперлипидемии: определение, классификация, биохимическая и клинико-диагностическая характеристика.

87. Гиперлипемия, гипертриацилглицеролемия, гиперхолестеролемия, гиперлипаидемия: определение; состояния, при которых они развиваются.

88. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани: исходные субстраты и конечные продукты, последовательность и химизм реакций, регуляция, биологическая роль.

89. Транспорт и использование жирных кислот и глицерола, образующихся при мобилизации жиров в жировой ткани.

90. Окисление высших жирных кислот: общая характеристика, виды, внутриклеточная локализация. Бета-окисление жирных кислот: последовательность и химизм реакций, ферменты и коферменты, конечные продукты и пути их использования, связь с ЦТК, дыхательной цепью; энергетические эффекты.

91. Перекисное окисление липидов: общая характеристика, происхождение исходных субстратов, конечные продукты и их дальнейшая судьба, внутриклеточная локализация, биологическое значение в норме и патологии.

92. Биосинтез жирных кислот: общая характеристика, внутриклеточная локализация, исходные и специфические субстраты, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль.

93. Особенности обмена ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечётным числом атомов углерода. Биологическая роль полиеновых жирных кислот.

94. Эйкозаноиды: определение, общая характеристика, классификация, биосинтез и инактивация. Биологическая роль и строение отдельных представителей.

95. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций, необходимые ферменты и коферменты, биологическая роль. Общие и отличительные черты этих процессов. Роль “спасательного” пути биосинтеза фосфатидилхолина.

96. Жировая инфильтрация печени: определение, механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.

97. Холестерол: строение, потребность, биологическая роль. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, основные этапы, химизм реакций до образования мевалоновой кислоты, представления о дальнейших этапах, регуляция.

98. Гиперхолестеролемиа: определение, причины развития, медико-биологическое значение. Атеросклероз и желчнокаменная болезнь: биохимические основы развития, профилактики и лечения.

99. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации холестерина в плазме. Биохимические критерии риска развития атеросклероза и его осложнений.

100. Кетоновые тела: общая характеристика, химическое строение, содержание в крови и моче, биологическая роль. Биосинтез и использование кетоновых тел: внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, химизм реакций. Кетогенез при патологии.

101. Взаимосвязь обмена глюкозы, жирных кислот, триацилглицеролов, фосфолипидов, холестерина и кетоновых тел. Схема превращения глюкозы в жиры. Зависимость скорости биосинтеза жиров от мышечной активности, психоэмоционального состояния, ритма питания и состава пищи.

102. Регуляция липидного обмена.

103. Клеточные мембраны: строение, состав, функции. Механизмы переноса веществ через мембраны.

## **8. ОБМЕН И ФУНКЦИИ АМИНОКИСЛОТ И БЕЛКОВ**

104. Основные функции аминокислот и белков в организме. Суточная потребность в белках. Биологическая ценность пищевых белков. Азотистый баланс.

105. Переваривание и всасывание продуктов переваривания белков. Гниение аминокислот в кишечнике и пути обезвреживания токсических продуктов.

106. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного сока. Протеиназы поджелудочной железы, биохимические механизмы развития панкреатита. Биохимические обоснования применения ингибиторов протеаз в лечении панкреатита.

107. Источники образования и пути использования аминокислот в организме. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

108. Трансаминирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм, биологическая роль. Специфичность трансаминаз. Клинико-диагностическое значение определения активности трансаминаз в плазме.

109. Дезаминирование аминокислот как основной путь их катаболизма: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм прямого и непрямого окислительного дезаминирования, биологическая роль.

110. Обмен фенилаланина и тирозина: общая характеристика, биологическое значение, химизм реакций. Наследственные нарушения обмена, биохимические основы их клинических проявлений; клинико-лабораторная диагностика и коррекция.

111. Обмен глицина, серина, метионина. Значение этих аминокислот для процесса образования одноуглеродных фрагментов и реакций метилирования.

112. Пути образования, обезвреживания и использования аммиака в организме.

113. Биосинтез мочевины: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, источники аминогрупп, последовательность и химизм реакций, связь с ЦТК, нарушения синтеза и выведения мочевины.

114. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения содержания мочевины в плазме и моче.

115. Декарбоксилирование аминокислот: общая характеристика, механизм, ферменты и коферменты, биологическое значение. Биогенные амины: образование и инаktivация, структурные формулы и биологические функции отдельных представителей.

116. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Кето- и глюкогенные аминокислоты.

117. Биосинтез заменимых аминокислот, источники атомов углерода и азота. Взаимосвязь обмена аминокислот с обменом углеводов, липидов и ЦТК.

118. Глутамин: роль в обмене аммиака, биосинтезе азотсодержащих соединений. Образование и выведение солей аммония, биологическое значение при ацидозе.

## **9. ОБМЕН НУКЛЕОТИДОВ**

119. Нуклеотидный пул клеток, пути его пополнения и расходования.

120. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, происхождение атомов азота и углерода пуринового ядра, используемые субстраты и пути их образования, химизм реакций до 5-фосфорибозиламина, представление о дальнейших этапах до АТФ и ГТФ. Использование конечных продуктов, регуляция.

121. Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, дальнейшая судьба конечных продуктов. Гиперурикемия. Подагра. Синдром Леша-Нихана.

122. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, используемые субстраты и пути их образования, дальнейшая судьба конечных продуктов, регуляция, нарушения.

123. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты, последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция.

## **10. БИОСИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ И БЕЛКОВ**

124. Нуклеопroteины: характеристика белкового и небелкового компонентов, биологическая роль. Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, особенности состава, структурной организации и биологической роли различных нуклеиновых кислот.

125. ДНК: строение, биологическая роль. Репликация ДНК: определение, общая характеристика, последовательность этапов, механизм, необходимые ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Обратная транскрипция: общая характеристика, механизм, ферменты, биологическая роль.

126. Мутации: определение, типы, биологическая роль. Повреждения и репарация ДНК.

127. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, механизм, ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Посттранскрипционное "созревание" РНК: внутриклеточная локализация, механизм, биологическое значение.

128. Генетический код, его характеристика.

129. т-РНК: особенности состава, строения, адапторная функция в биосинтезе белков. Образование аминоацил-т-РНК: общая характеристика, химизм реакций, ферменты, физиологическая роль. Субстратная специфичность аминоацил-т-РНК-синтетаз.

130. Биосинтез белков (трансляция): определение, внутриклеточная локализация, основные компоненты белоксинтетической системы, фазы трансляции, химизм реакций при биосинтезе полипептидной цепи. Характеристика посттрансляционных изменений.

131. Регуляция процесса биосинтеза белка на стадии транскрипции, трансляции и посттрансляционного созревания.

132. Применение ингибиторов обмена нуклеиновых кислот и биосинтеза белка в медицинской практике.

## **11. БИОХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ И ТКАНЕЙ**

133. Определение понятий «межклеточный матрикс» и «соединительная ткань», биологическая роль. Характеристика основных компонентов межклеточного матрикса.

134. Коллаген: особенности состава, строения, характеристика, биосинтез, катаболизм.

135. Эластин: особенности состава, строения, характеристика, биосинтез, катаболизм.

136. Гликозамингликаны (ГАГ) и протеогликаны (ПГ): особенности состава, строения и роль, биосинтез, катаболизм.

137. Гиалуроновая кислота: особенности состава, строение и роль.
138. Краткая характеристика клеточных элементов костной ткани и их роль.
139. Гормональная регуляция обмена кальция и фосфатов (кальцитриол, паратгормон-паратирин, кальцитонин).
140. Характеристика процессов минерализации (этапы минерализации, роль щелочной фосфатазы и коллагена, Участие Са-связывающих и остеоиндуктивных белков, органических кислот, ГАГ, ПГ).
141. Физиологическое ремоделирование костной ткани: характеристика процесса, роль клеточных элементов, этапы, регуляция.
142. Характеристика слюнных желез и их секретов.
143. Количественная характеристика и буферные свойства слюны.
144. Общая характеристика белков и ферментов слюны.
145. Слюнная жидкость: происхождение, количественные и качественные характеристики, роль.
146. Нарушения секреции слюны (гипо-, и гиперсаливация), их роль в развитии зубного налета, кариеса, зубных камней.

### Тестовые задания

#### 1. К АНТИАДГЕЗИВНЫМ БЕЛКАМ МОЖНО ОТНЕСТИ

- а) коллаген
- б) агрекан
- в) фибринонектин
- г) тромбоспондин
- д) эластин

Ответ: г)

#### 2. В ГЛИКОЗАМИНОГЛИКАНАХ ПОВТОРЯЮЩИЕСЯ ЕДИНИЦЫ СОЕДИНЕНЫ МЕЖДУ СОБОЙ СВЯЗЯМИ

- а) ионными
- б) водородными
- в) пептидными
- г) эфирными
- д) ковалентными

Ответ: г)

#### 3. ГЛИКОЗАМИНОГЛИКАНЫ ЯВЛЯЮТСЯ

- а) гомополисахаридами
- б) гетерополисахаридами
- в) дисахаридами
- г) олигосахаридами
- д) моносахаридами

Ответ: б)

#### 4. В КОЛЛАГЕНЕ В ОТНОСИТЕЛЬНО БОЛЬШОМ КОЛИЧЕСТВЕ НАХОДИТСЯ

- а) валин
- б) гистидин
- в) триптофан
- г) гидроксизин
- д) аланин

Ответ: г)

5. МАРКЁРОМ УСИЛЕННОГО РАСПАДА СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ЯВЛЯЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕ В МОЧЕ КОНЦЕНТРАЦИИ

- а) валина
- б) гистидина
- в) триптофана
- г) гидроксипролина
- д) аланина

Ответ: г)

6. ОСНОВНОЕ (АМОРФНОЕ) ВЕЩЕСТВО МЕЖКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА ПРЕДСТАВЛЕНО ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ

- а) коллагеном
- б) агреканом
- в) фибринонектином
- г) тромбоспондином
- д) протеогликанами

Ответ: д)

7. Назовите к какому типу относится ингибитор, который снижает активность фермента до 30% от исходного уровня, а повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента.

Ответ: Конкурентный ингибитор, так как он связывается в активном центре фермента и его действие снижается при увеличении концентрации субстрата.

8. Назовите причину, когда у пациента отсутствуют пигменты в коже, волосах, радужке глаза, снижена острота зрения и наблюдается светобоязнь.

Ответ: у пациента нарушен синтез меланинов (пигментов), в связи с наследственной недостаточностью фермента тирозиназы.

9. Выберите ферменты цикла Кребса, активность которых увеличится при повышении концентрации НАД<sup>+</sup> в митохондриях.

Ответ: Изоцитратдегидрогеназа, 2-оксоглутаратдегидрогеназа и малатдегидрогеназа.

### Ситуационные задачи

**Ситуационная задача № 1.** Гликолиз в аэробных и анаэробных условиях приводит к образованию разных конечных продуктов.

Контрольные вопросы:

- 1) Назовите эти продукты.
- 2) Одинаков ли энергетический эффект гликолиза в разных условиях? Ответ аргументируйте.

**Эталон ответа:**

- 1) Углекислый газ и вода, лактат.
- 2) Нет (36/38, 2).

**Ситуационная задача № 2.** При злоупотреблении крепкими спиртными напитками, как правило, наблюдается жировая инфильтрация печени.

Контрольные вопросы:

- 1) Опишите возможные механизмы этого явления.
- 2) Какие вещества могут быть использованы для предотвращения жировой инфильтрации печени? Ответ обосновать

**Эталон ответа:**

- 1) Этанол – Уксусный альдегид – Ацетил КоА – ЖК – ТАГ.

2) Липотропные факторы: метионин, холин, этаноламин, витамины B9, B12.

**Ситуационная задача № 3.** Известно, что потребление фтора в концентрациях до 1 мг/сут благоприятно сказывается на состоянии зубов, а высокие концентрации приводят к флюорозу.

Контрольные вопросы:

- 1) В чём заключается положительное влияние фтора?
- 2) Каковы механизмы токсического действия фтора в период минерализации зубов у детей и у взрослого человека?

**Эталон ответа:**

- 1) Фтор, соединяясь с гидроксиапатитом эмали, замещает OH-группы и образует фторапатит, делая эмаль крепче и более стойкой к действию кислот. Это соединение снижает проницаемость эмали.
- 2) В детском возрасте происходит развитие костной системы. Избыточное поступление фтора в период формирования костей может способствовать нарушению структуры белковой матрицы костной ткани и ее минерализации. Фтор связывается с кальцием, образуя соединение  $\text{CaF}_2$ , слабо связанное с эмалью. Структура эмали становится рыхлой, изменяются ее оптические свойства.

**Ситуационная задача № 4.** Соединение ротенон блокирует работу митохондриальной дыхательной цепи на участке между ФМН и убихиноном.

Контрольные вопросы:

- 1) Как скажется это на энергоснабжении клетки?

**Эталон ответа:**

- 1) Инсектицид ротенон блокирует НАДН-дегидрогеназу. Приводит к снижению синтеза АТФ. Замедляется энергоснабжение.

#### **4.3. Список тем рефератов с оформлением / без оформления презентаций:**

1. Взаимоотношения структурных и функциональных особенностей гемоглобина, миоглобина.
  2. Строение и функции основных белков плазмы крови.
  3. Принципы электрофоретического разделения гетерогенных смесей. Использование электрофореза для разделения и очистки белков.
  4. Принципы хроматографического разделения гетерогенных смесей. Использование хроматографии для разделения и очистки белков.
  5. Регуляция активности ферментов.
  6. Роль энзимодиагностики в медицине.
  7. Протеолиз. Биологическая роль протеиназ и их ингибиторов в организме.
  8. Структурная и функциональная роль гистонов, негистоновых белков хроматина.
  9. Особенности репликации ДНК прокариот и эукариот.
  10. Особенности процесса транскрипции.
  11. Особенности процесса трансляции и посттрансляционной модификации белков.
  12. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот.
  13. Ингибиторы синтеза белков.
  14. Регуляция экспрессии генов.
  15. Молекулярные механизмы канцерогенеза.
  16. Направленность метаболических изменений при онкологических заболеваниях.
- Метаболизм белков, аминокислот.
17. Биогенные амины и их роль в организме.
  18. Карнозин и его роль в организме.
  19. Биологическая роль и нарушения цикла синтеза мочевины.

20. Причины и последствия гипергомоцистеинемии в организме.
21. Конечные продукты азотистого обмена. Роль глутамина в обезвреживании и транспорте аммиака.
22. Наследственные болезни обмена веществ. Молекулярная диагностика наследственных заболеваний.
23. Мелатонин и его роль в организме.
24. Порфирины. Образование и метаболизм билирубина. Причины гипербилирубинемии.
25. Метаболизм гликогена.
26. Биологическая роль и регуляция процесса глюконеогенеза.
27. Биологическая роль и регуляция процесса гликогенеза.
28. Биологическая роль и регуляция пентозофосфатного пути.
29. Причины и следствия гликогенозов.
30. Синтез и метаболизм жирных кислот.
31. Синтез и биологическая роль эйкозаноидов.
32. Структура, регуляция биосинтеза и биологическая роль простагландинов.
33. Метаболизм липопротеинов плазмы крови.
34. Метаболические превращения в жировой ткани. Депонирование и мобилизация жиров.
35. Причины и следствия липидозов.
36. Цикл Кребса и его роль в жизнедеятельности клетки.
37. Митохондриальная цепь переноса электронов.
38. Особенности работы АТФ-синтезирующей системы.
39. Источники и роль ротовой жидкости (смешанной слюны).
40. Характеристика слюнных желез и их секретов.
41. Роль лизоцима, амилазы, щелочной фосфатазы в функционировании зубов.
42. Десневая жидкость: происхождение, количественные и качественные характеристики, роль.
43. Роль слюны в реминерализации эмали.
44. Нарушения секреции слюны (гипо-, и гиперсаливация), их роль в развитии зубного налета, кариеса, зубных камней.
45. Использование слюны в целях диагностики (саливадиагностика).
46. Гормональная регуляция обмена кальция и фосфатов (кальцитриол, паратгормон-паратирин, кальцитонин).
47. Характеристика процессов минерализации (этапы минерализации, роль щелочной фосфатазы и коллагена, Участие Са-связывающих и остеоиндуктивных белков, органических кислот, ГАГ, ПГ).
48. Физиологическое remodelирование костной ткани: характеристика процесса, роль клеточных элементов, этапы, регуляция.
49. Нарушения обмена минерализующихся тканей (остеопороз, кариес)
50. Характеристика остеокальцина - основного маркера костного метаболизма.