Модуль 2. *Введение в обмен веществ. Энергетический обмен*

1. Формируемые компетенции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шифр  компетенции | №  компетенции | Элементы компетенции |
| ОК | ОК-7 | в ходе освоения данной дисциплины студенты обучаются владению культурой мышления, способностью к критическому восприятию информации, логическому анализу и синтезу. |
| ОК-8 | в ходе освоения данной дисциплины студенты приобретают навыки самостоятельной, индивидуальной работы, способность к самосовершенствованию, саморегулированию, самореализации. |
| ПК | ПК-4 | в ходе освоения данной дисциплины студенты получают знания необходимые для изучения и оценки факторов среды обитания человека и реакции организма на их воздействия, интерпретации результатов гигиенических исследований, понимания стратегии новых методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику, оценки реакции организма на воздействие факторов среды обитания человека |
| ПК-9 | в ходе освоения данной дисциплины студенты получают знания необходимые для прогнозирования опасности для здоровья, причиной которой могут стать используемые трудовые и производственные процессы, технологическое оборудование, и определения рекомендаций по их планированию и проектированию, распознаванию и интерпретации появления в производственной среде химических, физических и биологических и иных факторов среды обитания человека, которые могут повлиять на здоровье и самочувствие работников |
| ПК № 12 | в ходе освоения данной дисциплины студенты приобретают знания и умения необходимые для оценки состояния фактического питания населения, участия в разработке комплексных программ по оптимизации и коррекции питания различных групп населения, в том числе с целью преодоления дефицита микронутриентов, и для проживающих в зонах экологической нагрузки; |
| ПК № 15 | в ходе освоения данной дисциплины студенты приобретают знания позволяющие выявлять причинно-следственные связи в системе "факторы среды обитания человека - здоровье населения". |
| ПК № 23 | в ходе освоения данной дисциплины студенты получают знания необходимые при проведении санитарно-просветительской работы с населением по вопросам профилактической медицины, работы с учебной, научной, нормативной и справочной литературой, проведения поиска информации для решения профессиональных задач. |

Семинарское (практическое, лабораторное) занятие №7.

2. Тема: *Обмен веществ и метаболизм*

3. Цель: сформировать представление об обмене веществ, метаболизме, назначении метаболизма, метаболических путях;усвоить химическую сущность и назначение процессов катаболизма и анаболизма; получить представление о биологическом окислении, фазах биологического окисления, тканевом дыхании и механизмах синтеза АТФ в организме;

4. Задачи:

Обучающая: изучить особенности строения и функции ферментов. Сформировать представление о роли ферментов в метаболизме.

Развивающая: способствовать пониманию взаимосвязи процессов катаболизма и анаболизма, как способа поддержания гомеостаза.

Воспитывающая: акцентировать внимание на том, что теоретическая подготовка по данной теме необходима для понимания биохимических механизмов развития патологий.

5. Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие об обмене веществ и энергии, метаболизм. Анаболизм и катаболизм. Роль АТФ в жизнедеятельности клеток.

2. Характеристика катаболизма: общая схема катаболизма основных пищевых веществ, фазы катаболизма. Ключевые метаболиты, конечные продукты.

3. Понятие о специфических и общих путях метаболизма.

4. Понятие о биологическом окислении. Стадии биологического окисления и их общая характеристика.

а) 1-ая фаза биологического окисления - образование ацетил – СоА;

б) 2-ая фаза биологического окисления - дальнейшее превращение ацетил - СоА в цикле трикарбоновых кислот (ЦТК);

в) 3-я фаза биологического окисления - терминальная, заключительная - аэробная - тканевое дыхание. Роль кислорода в биологическом окислении.

6. Основные понятия темы:Метаболизм, метаболические пути. Анаболизм и катаболизм. Этапы катаболизма.Ключевые метаболиты. Макроэргические связи. АТФ в жизнедеятельности клеток. Биологическое окисление, его фазы.

7. Рекомендуемая литература:

*Основная*

1.Биологическая химия: учебник / под ред. чл.-корр. РАН, проф. С.Е. Северина.-М.:ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 624 с.

2. Биохимия Березов, Т.Т.: учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин.-М.: Медицина,2007. – 704 с.

*Дополнительная*

3.Биологическая химия: учебник для мед. вузов / Е.С.Северин [и др.]. –М.: МИА, 2008. – 368 с.

4.Клиническая химия в диагностике и лечении. Зилва, Дж.Ф. / Дж.Ф. Зилва, П.Р. Пэннел. – М.: Медицина, 1988.- 526 с.

5.Биохимия. Чиркин, А.А. / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко.- М.: Медицинская литература, 2010.-605 с.

8. Хронокарта занятия*.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия | Используемые методы (в т.ч., интерактивные) | Время |
| 1  1.1  1.2  1.3 | Организационный момент.  Объявление темы, цели занятия.  Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.  Краткая характеристика этапов и содержания работы студентов на занятии. |  | 5 |
| 2 | Входной контроль знаний, умений и навыков студентов ( | Письменный опрос | 15 |
| 3 | Отработка практических умений и навыков*.* | Устный опрос.  Решение ситуационных и теоретических задач и обсуждение их с группой. | 45 |
| 4 | Заключительная часть занятия:  Обобщение, выводы по теме.  Контроль качества формируемых компетенций (их элементов) студентов по теме занятия*.* Домашнее задание | Устный опрос, проверка решений задач в тетради. | 25 |

9. Форма организации занятия обучающий семинар (практикум).

10. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы, слайды PowerPoint*.*

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Семинарское (практическое, лабораторное) занятие №8.

2. Тема: *Энергетический обмен, цепи транспорта электронов*

3. Цель: изучить особенности ферментов I класса «Оксидоредуктаз»; сформировать представление о работе ферментов ЦТЭ I и II типов, о полном и неполном восстановлении кислорода, образовании свободнорадикальных форм кислорода и перекисном окислении липидов (ПОЛ);изучить механизмы защиты биологических мембран от повреждающего действия продуктов липопероксидации.

4. Задачи:

Обучающая: изучить ферменты и механизм тканевого дыхания.

Развивающая: сформировать представление о механизмах формирования и инактивации свободных радикалов.

Воспитывающая: раскрыть значение и роль ПОЛ в механизмах развития профессиональных патологий; указать взаимосвязь вредных привычек и неблагоприятной экологической обстановки в образованием свободных радикалов.

5. Вопросы для рассмотрения:

1. Ферменты биологического окисления. Классификация их по химической природе, характеру действия:

- пиридинзависимые ДГ, представители;

- флавинзависимые ДГ, представители;

- цитохромная система ферментов (b, с1, с);

- аа3 – цитохромоксидаза.

2. Дыхательные цепи (ЦТЭ). Редокс-потенциалы компонентов дыхательной цепи I, II типа.

3. Тканевое дыхание - терминальный этап биологического окисления. Роль О2 в процессе тканевого дыхания

4. Различные пути образования эндогенной воды в процессе биологического окисления:

- механизм образования Н2О с участием пиридинзависимых ДГ;

-механизм образования воды с помощью укороченной дыхательной цепи (но с участием цитохромов).

5. Полное и неполное восстановление кислорода. Образование свободнорадикальных форм кислорода - супероксидных, пероксидных.

Повреждающее действие этих радикалов на клетки - представление о перекисном окислении ли6. пидов (ПОЛ).

6. Механизмы защиты организма от повреждающего действия. Ферменты защиты - супероксиддисмутаза, каталаза. Понятие о естественных биоантиоксидантах. (Витамины C, А, Е).

6. Основные понятия темы: Ферменты биологического оксиления, их классификация. Пиридинзависимые дегидрогеназыДГ, флавинзависимые дегидрогеназы, убихинон, цитохромы, цитохромоксидаза. Железосерные белки. Цепи транспорта электронов 1 типа и 2 типа. Редокс потенциал. Субстраты ЦТЭ 1 и ЦТЭ 2. Роль кислорода в ЦТЭ. Электрохимический градиент.Полное и неполное восстановление кислорода. Образование активных форм кислорода - супероксидных, пероксидных и их физиологическая роль.Представление о ПОЛ. Ферментативная антиоксилительная защита – СОД, каталаза, глутатионперроксидаза и глутатионредуктаза. Неферментативная антиокислительная защита – витамины С, А, Е.

7. Рекомендуемая литература:

*Основная*

1.Биологическая химия: учебник / под ред. чл.-корр. РАН, проф. С.Е. Северина.-М.:ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 624 с.

2. Биохимия Березов, Т.Т.: учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин.-М.: Медицина,2007. – 704 с.

*Дополнительная*

3.Биологическая химия: учебник для мед. вузов / Е.С.Северин [и др.]. –М.: МИА, 2008. – 368 с.

4.Клиническая химия в диагностике и лечении. Зилва, Дж.Ф. / Дж.Ф. Зилва, П.Р. Пэннел. – М.: Медицина, 1988.- 526 с.

5.Биохимия. Чиркин, А.А. / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко.- М.: Медицинская литература, 2010.-605 с.

8. Хронокарта занятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия | Используемые методы (в т.ч., интерактивные) | Время |
| 1  1.1  1.2  1.3 | Организационный момент.  Объявление темы, цели занятия.  Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.  Краткая характеристика этапов и содержания работы студентов на занятии. |  | 10 |
| 2 | Входной контроль знаний, умений и навыков студентов | Письменный опрос | 15 |
| 3 | Отработка практических умений и навыков | Устный опрос по теоретически аспектам.  Решение ситуационных и теоретических задач и обсуждение их с группой. | 90 |
| 4 | Заключительная часть занятия:  Обобщение, выводы по теме.  Контроль качества формируемых компетенций (их элементов) студентов по теме занятия. Домашнее задание | Устный опрос, проверка решений задач в тетради. | 65 |

9. Форма организации занятия обучающий семинар (практикум).

10. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы, слайды PowerPoint*.*

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Семинарское (практическое, лабораторное) занятие №9.

2. Тема: *Механизм окислительного фосфорилирования*

3. Цель: сформировать представление о механизмах работы ЦТЭ I и II типов; изучить основной механизм синтеза АТФ – окислительное фосфорилирование и его регуляцию.

4. Задачи:

Обучающая: Изучить главный механизм синтеза АТФ в организме человека.

Развивающая: Научиться решать ситуационные и теоретические задачи по теме занятия.

Воспитывающая: Показать важность изучаемой темы для понимания биохимических механизмов действия некоторых лекарств и ядов.

5. Вопросы для рассмотрения:

1. Окислительное фосфорилирование - главный механизм синтеза АТФ в аэробных условиях. Сопряжение процессов окисления и фосфорилирования. Коэффициент фосфорилирования Р/О.

2. Механизм синтеза АТФ. Представление о хемиосмотической (протондвижущей) теории Митчелла.

3. Зависимость интенсивности тканевого дыхания от концентрации в клетке АДФ – дыхательный контроль.

4. Вещества, влияющие на энергетический обмен в клетках: разобщители дыхания и окислительного фосфорилирования (динитрофенолы, неэстерифицированные жирные кислоты, антибиотики).

5. Свободное, нефосфорилирующее окисление в митохондриях, его биологическое значение в процессе термогенеза.

6. Основные понятия темы:Комплекс I – НАДН-KoQ-редуктаза. Комплекс III – KoQH2-редуктаза. Комплекс IV – цитохромоксидаза. Комплекс II – сукцинат-KoQ-редуктаза. Электрохимический градиент - ΔμΗ+. Энергия ΔμΗ+ используется для синтеза АТФ, получения тепла выполнение транспортной и осмотической работы. Хемиосмотическая теория Митчелла. Окислительное фосфорилирование. Макроэргические связи. АТФ-синтетаза.Коэффициент Р/О, как показатель эффективности. Зависимость интенсивности тканевого дыхания от [АДФ]/[АДФ] - дыхательный контроль. Биологическая роль митохондриального окисления. Механизм действия разобщителей дыхания и окислительного фосфорилирования (динитрофенолы, неэстерифицированные жирные кислоты, антибиотики). Специфические ингибиторы тканевого дыхания (ротенон, барбитураты, цианиды, угарный газ, сероводород). Свободное, нефосфорилирующее окисление в митохондрия и термогенез.

7. Рекомендуемая литература:

*Основная*

1.Биологическая химия: учебник / под ред. чл.-корр. РАН, проф. С.Е. Северина.-М.:ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 624 с.

2. Биохимия Березов, Т.Т.: учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин.-М.: Медицина,2007. – 704 с.

*Дополнительная*

3.Биологическая химия: учебник для мед. вузов / Е.С.Северин [и др.]. –М.: МИА, 2008. – 368 с.

4.Клиническая химия в диагностике и лечении. Зилва, Дж.Ф. / Дж.Ф. Зилва, П.Р. Пэннел. – М.: Медицина, 1988.- 526 с.

5.Биохимия. Чиркин, А.А. / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко.- М.: Медицинская литература, 2010.-605 с.

8. Хронокарта занятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия | Используемые методы (в т.ч., интерактивные) | Время |
| 1  1.1  1.2  1.3 | Организационный момент.  Объявление темы, цели занятия.  Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.  Краткая характеристика этапов и содержания работы студентов на занятии. |  | 5 |
| 2 | Входной контроль знаний, умений и навыков студентов | Письменный опрос | 15 |
| 3 | Отработка практических умений и навыков | Устный опрос.  Решение ситуационных и теоретических задач и обсуждение их с группой. | 45 |
| 4 | Заключительная часть занятия:  Обобщение, выводы по теме.  Контроль качества формируемых компетенций (их элементов) студентов по теме занятия. Домашнее задание | Устный опрос, проверка решений задач в тетради. | 25 |

9. Форма организации занятия обучающий семинар (практикум).

10. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы, слайды PowerPoint*.*

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Семинарское (практическое, лабораторное) занятие №10.

2. Тема: *Общий путь катаболизма*

3. Цель: изучить основной механизм образования СО2 – окислительное декарбоксилирование α-кетокислот (на примере ПВК), характеристику и химизм пируватдегидрогеназного комплекса, химизм ЦТК и его биологическую роль.

4. Задачи:

Обучающая: изучить химизм и биологическое значение окислительного декарбоксилирования пирувата и цикла трикарбоновых кислот.

Развивающая: раскрыть взаимосвязи обмена основных субстратов катаболизма.

Воспитывающая: помочь осознать значение общих путей катаболизма в обеспечении жизнедеятельности.

5. Вопросы для рассмотрения:

1. Окислительное декарбоксилирование пирувата - общий путь образования центрального ключевого метаболита, уравнение окислительного декарбоксилирования ПВК в общем виде.

2. Характеристика пируватдегидрогеназного мультиферментного комплекса (состав ферментов, коферментов), катализирующего окислительное декарбоксилирование ПВК.

3. Химизм окислительного декарбоксилирования ПВК (написать схему уравнений реакций по стадиям)

4. Биологическое значение окислительного декарбоксилирования ПВК. Энергетическая ценность процесса.

5. ЦТК – цикл Кребса (лимоннокислый цикл), химизм реакций (субстраты, ферменты, коферменты, продукты реакций).

6. Взаимосвязь ЦТК с терминальной стадией биологического окисления - тканевым дыханием (ЦТЭ I и II типа).

7. Биологическое значение ЦТК - общего циклического универсального механизма катаболических превращений всех групп веществ.

6. Основные понятия темы: Суммарное уравнение окислительного декарбоксилирования ПВК. Ферменты пируватдегидрогеназного комплекса (пируватдегиррогеназа, дигидролипоилацетилтрансфераза, дигидролипоилдегидрогеназа) и свободные кофакторы. 5 стадий работыпируватдегидрогеназного комплекса. Биологическое значение окислительного декарбоксилирования ПВК. Энергетическая ценность процесса. Продукт окислительного декарбоксилирования - Ацетил-КоА. ЦТК (химизм, S, ключевые метаболиты, ферменты, Кофакторы, продукты реакций). Химизм ЦТК. Суммарное уравнение ЦТК. Биологическое значение и регуляция ЦТК.

7. Рекомендуемая литература:

*Основная*

1.Биологическая химия: учебник / под ред. чл.-корр. РАН, проф. С.Е. Северина.-М.:ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 624 с.

2. Биохимия Березов, Т.Т.: учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин.-М.: Медицина,2007. – 704 с.

*Дополнительная*

3.Биологическая химия: учебник для мед. вузов / Е.С.Северин [и др.]. –М.: МИА, 2008. – 368 с.

4.Клиническая химия в диагностике и лечении. Зилва, Дж.Ф. / Дж.Ф. Зилва, П.Р. Пэннел. – М.: Медицина, 1988.- 526 с.

5.Биохимия. Чиркин, А.А. / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко.- М.: Медицинская литература, 2010.-605 с.

8. Хронокарта занятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия | Используемые методы (в т.ч., интерактивные) | Время |
| 1  1.1  1.2  1.3 | Организационный момент.  Объявление темы, цели занятия.  Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.  Краткая характеристика этапов и содержания работы студентов на занятии. |  | 5 |
| 2 | Входной контроль знаний, умений и навыков студентов | Письменный опрос | 15 |
| 3 | Отработка практических умений и навыков | Устный опрос.  Решение ситуационных и теоретических задач и обсуждение их с группой. | 45 |
| 4 | Заключительная часть занятия:  Обобщение, выводы по теме.  Контроль качества формируемых компетенций (их элементов) студентов по теме занятия. Домашнее задание | Устный опрос, проверка решений задач в тетради. | 25 |

9. Форма организации занятия обучающий семинар (практикум).

10. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы, слайды PowerPoint*.*

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Семинарское (практическое, лабораторное) занятие №11.

2. Тема: *Рубежный контроль*

3. Цель: Обобщить и систематизировать знания основных понятий обмена веществ и энергии, метаболических путей анаболизма и катаболизма, стадий биологического окисления, механизмы действия основных окислительно-восстановительных ферментов, механизмов синтеза АТФ в организме. Закрепить знание химизма, энергетического эффекта и биологического значения общих путей катаболизма.

4. Задачи:

Обучающая: совершенствование студентами знаний, их систематизации. В процессе проверки учащиеся повторяют и закрепляют изученный материал.

Развивающая: стимулирование познавательной активности учащихся, развитие их творческих способностей.

Воспитывающая: воспитание у студентов ответственного отношения к обучению, дисциплины, аккуратности.

5. Вопросы для рассмотрения:

1. Обмен веществ. Метаболизм. Назначение метаболизма. Анаболические и катаболические процессы. Эндэргонические и экзэргонические процессы. Понятие об энергетическом обмене.

2. Метаболические пути: линейные, циклические (примеры).

3. Стадии катаболизма. Общие и специфические пути катаболизма.

4. Общая схема катаболических процессов. Ключевые метаболиты (ПВК, ЩУК, α-кетоглутарат, ФЭП, ацетил -КоА – центральный ключевой метаболит).

5. Современные представления о механизме биологического окисления. Субстраты биологического окисления. Стадии (фазы) биологического окисления.

6. Ферменты биологического окисления. Классификация по химической природе, характеру действия: пиридинзависимые ДГ, флавинзависимые ДГ, цитохромная система ферментов (b, сI с); аа3 – цитохромоксидаза.

7. Тканевое дыхание - терминальный этап биологического окисления. Роль О2 в процессе тканевого дыхания.

8. Дыхательные цепи I, II (ЦТЭ) типа. Редокс-потенциалы компонентов дыхательной цепи.

9. Различные пути образования эндогенной воды в процессе биологического окисления: с участием пиридинзависимых ДГ и механизм образования воды с помощью укороченной дыхательной цепи.

10. Полное и неполное восстановление кислорода. Образование свободнорадикальных форм кислорода - супероксидных, пероксидных.

11. Повреждающее действие свободнорадикальных форм кислорода на клетки - представление о перекисном окислении липидов (ПОЛ).

12. Механизмы защиты организма от повреждающего действия. Ферменты защиты биологических мембран - супероксиддисмутаза, каталаза. Понятие о естественных биоантиоксидантах (витаминах С, А, Е).

13. Окислительное фосфорилирование - главный механизм синтеза АТФ в аэробных условиях. Сопряжение процессов окисления и фосфорилирования. Коэффициент фосфорилирования Р/О.

14. Механизм синтеза АТФ. Представление о хемиосмотической теории Митчелла.

15. Зависимость интенсивности тканевого дыхания от концентрации АДФ - дыхательный контроль.

16. Вещества, влияющие на энергетический обмен в клетках: разобщители дыхания и окислительного фосфорилирования (динитрофенолы, неэстерифицированные жирные кислоты, антибиотики).

17. Свободное, нефосфорилирующее окисление в митохондриях, его биологическое значение в процессе термогенеза.

Механизм образования СО2 в процессе биологического окисления (окислительное декарбоксилирование α-кетокислоты - ПВК, характеристика мультиферментной системы, уравнения реакций).

18. Цикл Кребса - общий метаболический путь, завершающий катаболизм всех видов биологического «топлива».

19. Биологическая роль ЦТК, взаимосвязь с тканевым дыханием (ЦТЭ), энергетический эффект одного оборота цикла с учетом ЦТЭ.

20. Регуляция общих метаболических путей - окислительного декарбоксилирования и ЦТК.

6. Основные понятия темы: Метаболизм, метаболические пути. Анаболизм и катаболизм. Этапы катаболизма. Ключевые метаболиты. Макроэргические связи. АТФ в жизнедеятельности клеток. Биологическое окисление, его фазы. Ферменты биологического оксиления, их классификация. Пиридинзависимые дегидрогеназыДГ, флавинзависимые дегидрогеназы, убихинон, цитохромы, цитохромоксидаза. Железосерные белки. Цепи транспорта электронов 1 типа и 2 типа. Редокс потенциал. Субстраты ЦТЭ 1 и ЦТЭ 2. Роль кислорода в ЦТЭ. Электрохимический градиент. Полное и неполное восстановление кислорода. Образование активных форм кислорода - супероксидных, пероксидных и их физиологическая роль. Представление о ПОЛ. Ферментативная антиоксилительная защита – СОД, каталаза, глутатионперроксидаза и глутатионредуктаза. Неферментативная антиокислительная защита – витамины С, А, Е.

Комплекс I – НАДН-KoQ-редуктаза. Комплекс III – KoQH2-редуктаза. Комплекс IV – цитохромоксидаза. Комплекс II – сукцинат-KoQ-редуктаза. Электрохимический градиент - ΔμΗ+. Энергия ΔμΗ+ используется для синтеза АТФ, получения тепла выполнение транспортной и осмотической работы. Хемиосмотическая теория Митчелла. Окислительное фосфорилирование. Макроэргические связи. АТФ-синтетаза.Коэффициент Р/О, как показатель эффективности. Зависимость интенсивности тканевого дыхания от [АДФ]/[АДФ] - дыхательный контроль. Биологическая роль митохондриального окисления. Механизм действия разобщителей дыхания и окислительного фосфорилирования (динитрофенолы, неэстерифицированные жирные кислоты, антибиотики). Специфические ингибиторы тканевого дыхания (ротенон, барбитураты, цианиды, угарный газ, сероводород). Свободное, нефосфорилирующее окисление в митохондрия и термогенез.

Суммарное уравнение окислительного декарбоксилирования ПВК. Ферменты пируватдегидрогеназного комплекса (пируватдегиррогеназа, дигидролипоилацетилтрансфераза, дигидролипоилдегидрогеназа) и свободные кофакторы. 5 стадий работы пируватдегидрогеназного комплекса. Биологическое значение окислительного декарбоксилирования ПВК. Энергетическая ценность процесса. Продукт окислительного декарбоксилирования - Ацетил-КоА. ЦТК (химизм, S, ключевые метаболиты, ферменты, Кофакторы, продукты реакций). Химизм ЦТК. Суммарное уравнение ЦТК. Биологическое значение и регуляция ЦТК.

7. Рекомендуемая литература:

*Основная*

1.Биологическая химия: учебник / под ред. чл.-корр. РАН, проф. С.Е. Северина.-М.:ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 624 с.

2. Биохимия Березов, Т.Т.: учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин.-М.: Медицина,2007. – 704 с.

*Дополнительная*

3.Биологическая химия: учебник для мед. вузов / Е.С.Северин [и др.]. –М.: МИА, 2008. – 368 с.

4.Клиническая химия в диагностике и лечении. Зилва, Дж.Ф. / Дж.Ф. Зилва, П.Р. Пэннел. – М.: Медицина, 1988.- 526 с.

5.Биохимия. Чиркин, А.А. / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко.- М.: Медицинская литература, 2010.-605 с.

8. Хронокарта занятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия | Используемые методы (в т.ч., интерактивные) | Время |
| 1  1.1  1.2  1.3 | Организационный момент.  Объявление темы, цели занятия.  Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.  Краткая характеристика этапов и содержания работы студентов на занятии. |  | 5 |
| 2 | Входной контроль знаний, умений и навыков студентов (*если предусмотрен; перечисляются формы и методы входного контроля).* | Письменный опрос | 15 |
| 3 | Отработка практических умений и навыков | Устный опрос.  Решение ситуационных и теоретических задач и обсуждение их с группой. | 45 |
| 4 | Заключительная часть занятия:  Обобщение, выводы по теме.  Контроль качества формируемых компетенций (их элементов) студентов по теме занятия. Домашнее задание. | Устный опрос, проверка решений задач в тетради. | 25 |

9. Форма организации занятия обучающий семинар (практикум).

10. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы, слайды PowerPoint*.*

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.