Модуль 5. *Обмен и функции азотсодержащих соединений*

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 №20.

2. Тема:*Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте*

3. Цель: изучить физиологическую роль белков, источники и потребность в белках;изучить ферментный состав пищеварительных соков, участвующих в переваривании белков;изучить процессы переваривания белков в ЖКТ;изучить качественный и количественный состав желудочного сока.

4. Задачи:

Обучающая: Изучить физиологическую роль белков, источники и потребность в белках;изучить ферментный состав пищеварительных соков, участвующих в переваривании белков;изучить процессы переваривания белков в ЖКТ;изучить качественный и количественный состав желудочного сока.

Развивающая: Решить ситуационные и теоретические задачи по теме занятия.

Воспитывающая: Акцентировать внимание на исторических, медицинских и социальных аспектах полноценного белкового питания населения.

5. Вопросы для рассмотрения:

1. Значение белка в питании и жизнедеятельности организма.

2. Источники белков. Суточная норма белка.

3. Химическая и биологическая ценность различных белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты.

4. Понятие об азотистом балансе (положительный, отрицательный азотистый баланс; азотистое равновесие).

5. Переваривание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта (общая характеристика).

6. Химический состав желудочного сока. Протеолиз в желудке.

7. Роль соляной кислоты в переваривании белков.

8. Химический состав панкреатического сока. Переваривание белков ферментами панкреатического сока.

9. Химический состав кишечного сока. Переваривание белков в кишечнике (в тонкой кишке).

10. Нейрогуморальная регуляция переваривания белков (гастрин, секретин, холецистокинин или панкреозимин).

11. Всасывание продуктов переваривания белков.

12. Гниение аминокислот в кишечнике (тир, три, цис, цист). Продукты гниения: крезол, фенол, индол, скатол, сероводород, метилмеркаптаны, аммиак.

13. Роль печени в обезвреживании и выведении продуктов гниения аминокислот. Роль ФАФС и УДФ–глюкуроновой кислоты.

6. Основные понятия темы: полноценность белка, незаменимые аминокислоты, функции белков, нормы белков в питании, источники белков, азотистый баланс, переваривание белков, протеолитические ферменты ЖКТ, пепсин, ренин, химотрипсин, трипсин, энтеропептидаза, эластаза, карбоксипептидазы, аминопептидазы, дипептидазы, химический состав желудочного сока, протеолиз в желудке, роль HCl в переваривании белков. Химический состав панкреатического сока, переваривание белков ферментами панкреатического сока.Химический состав кишечного сока, переваривание белков в кишечнике (в тонкой кишке), амино и дипептидазы. Нейрогуморальная регуляция переваривания белков: гастрин, секретин, холецистокинин, панкреозимин. Всасывание аминокислот в кишечнике. Гниение аминокислот в кишечнике (тир, три, цис, цист). Продукты гниения: крезол, фенол, индол, скатол, сероводород, метилмеркаптаны, аммиак.Роль печени в обезвреживании и выведении продуктов гниения аминокислот. Роль ФАФС и УДФ–глюкуроновой кислоты.Диагностическое значение биохимического анализа желудочного сока.

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  |
| 11.1 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 | Тестовый контроль знаний, умений и навыков студентов*.* | Письменный опрос | 30 |
| 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. | 10 |

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 №21.

2. Тема:*Общие пути катаболизма аминокислот*

3. Цель: изучить общие пути катаболизма аминокислот; рассмотреть кофакторную функцию и общую характеристику витамина В6 (пиридоксина);изучить механизмы прямого и непрямого дезаминирования.

4. Задачи:

Обучающая: Изучить общие пути катаболизма аминокислот, механизм реакций дезаминирования и декарбоксилирования, кофакторную роль пиридоксина;изучить химизм и рассмотреть биологическую роль реакций прямого и непрямого дезаминированмя.

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

Воспитывающая: Способствовать пониманию роли витаминизации населения с точки зрения обеспечения белкового обмена.

5. Вопросы для рассмотрения:

1. Основные пути поступления и использования аминокислот в организме человека (схема).

2. Аминокислотный фонд (пул) в живой клетке. Катепсины и их биологическое значение.

3. Общие пути катаболизма аминокислот:

а) превращения аминокислот по α-NH2 группе;

б) превращения аминокислот по α-СООН группе;

в) превращения аминокислот по углеродному “скелету”.

4. Трансаминирование (переаминирование). Химизм процесса, характеристика ферментных систем (трансаминаз), кофакторная роль витамина В6.

5. Роль пирувата, оксалоацетата и α-кетоглутарата в процессе трансаминирования.

6. Аланиновая (АЛТ) и аспарагиновая (АСТ) аминотрансферазы. Трансаминазы крови как маркеры структурно-функционального состояниябиомембран.

7. Биологическое значение реакций трансаминирования. Коллекторная функция α-кетоглютарата и глутамата.

8. Дезаминирование аминокислот. Виды дезаминирования. Окислительное (прямое) дезаминирование глутамата. Химизм процесса. Характеристика фермента глутаматдегидрогеназы, ее аллостерические модуляторы – АТФ, ГТФ.

9. Трансдезаминирование аминокислот (непрямое дезаминирование). Роль α-кетоглутарата, глутамата в этом процессе. Биологическое значение процесса.

6. Основные понятия темы: Схема основных путей поступления и использования аминокислот в организме. Аминокислотный пул в клетке. Малоспецифичные протеиназы лизосом. Катепсины - тканевые протеиназы. Общие пути катаболизма аминокислот. Дезаминирование, его виды. Механизм и биологической значение окислительного дезаминирования. Оксидазы L-аминокислот. Глутаматдегидрогеназа. Трансаминирование, его химизм, характеристика ферментов и кофакторов. Биологическая роль трансаминирования. Коллекторная функция α-КГ. Определение активности АлАТ и АсАТ в сыворотке крови для дифференциальной диагностики вирусного гепатита и инфаркта миокарда. Непрямое дезаминирование (трансдезаминирование, его химизм, ферменты, биологическое значение, регуляция.

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  |
| 11.1 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 *(в т.ч., самостоятельная работа студентов; указываются виды практических заданий и упражнений, виды самостоятельной работы студентов).*  | 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 №22.

2. Тема:*Образование и обезвреживание аммиака в организме*

3. Цель: изучить основные механизмы образования аммиака в организме, причины его токсичности и пути обезвреживания; изучить химизм образования конечного продукта белкового обмена – мочевины (орнитиновый цикл);

4. Задачи:

Обучающая: Изучить механизмы образования аммиака в организме, механизм токсического действия аммиака, обезвреживание аммиака в различных тканях и органах. Изучить химизм и биологическую роль орнитинового цикла.

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

Воспитывающая: Сформировать интерес к изучаемой дисциплине в рамках будущей профессии.

5. Вопросы для рассмотрения:

1.Источники и основные пути образования NH3(схема).

Транспорт аммиака от тканей к печени и почкам:

а) в виде амидов (глутамина и аспарагина);

б) в виде аланина за счет глюкозо – аланинового цикла из мышц.

2. Основные пути обезвреживания аммиака (схема):

а) восстановительное аминирование α-кетоглутарата;

б) процесс амидирования глутамата и аспартата, образование амидов (глутамина и аспарагина);

в) образование солей аммония (аммонигенез в почках);

г) биосинтез мочевины.

3. Орнитиновый цикл. Химизм реакций, роль аспартата в этом процессе. Происхождение атомов азота в мочевине.

4. Нарушения биосинтеза мочевины. Гипераммониемия, ее симптомы. Механизм токсичности аамиака.

6. Основные понятия темы Схема источников и основных путей образования и обезвреживания аммиака.Транспорт аммиака от тканей к печени и почкам. Амидирование глутамина и аспарагина. Цикл Кори (глюкозоаланиновый), его схема, химизм, биологическая роль. Восстановительное аминирование α-кетоглутарата, химизм и биологическое значение. Аммонигенез в почках, химизм и биологическое значение. Биосинтез мочевины, химизм и биологическое значение, взаимосвязь с ЦТК. Нарушения биосинтеза мочевины. Гипераммониемия, причины, симптомы. Механизмы токсичности аммиака.

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  |
| 11.1 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.  | 10 |
| 3 | Отработка практических умений и навыков  | Устный опрос.Решение ситуационных и теоретических задач и обсуждение их с группой. | 50 |
| 4 | Заключительная часть занятия:Обобщение, выводы по теме.Контроль качества формируемых компетенций 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 №23.

2. Тема:*Специфические пути обмена аминокислот. Патология обмена аминокислот*

3. Цель: изучить образование и инактивацию биогенных аминов и их биологическую роль;изучитьтрансметилирование и роль S-аденозилметионина; изучитьособенности обмена фенилаланина и тирозина и нарушения их обмена.

4. Задачи:

Обучающая: Изучить механизмы образования и обезвреживания биогенных аминов в организме, трансметилирование, особенности обмена фенилаланина и тирозина и нарушения их обмена.

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

Воспитывающая: Сформировать интерес к изучаемой теме в рамках будущей профессии.

5. Вопросы для рассмотрения:

1. Судьба безазотистого остатка аминокислот (α-кетокислот).

2. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Связь обмена аминокислот с ЦТК.

3. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: серотонин, гистамин, γ-аминомасляная кислота (ГАМК), дофамин.

4. Обезвреживание биогенных аминов.

5. Трансметилирование. Роль S – аденозилметионина.

6. Биосинтез креатина, карнитина, катехоламинов, фосфатидилхолина, анзерина. Роль метионина в этих процессах.

7. Особенности обмена аминокислот фенилаланина и тирозина.

8. Наследственные нарушения обмена аминокислот. Фенилкетонурия. Алкаптонурия. Альбинизм.

6. Основные понятия темы Судьба безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Связь обмена аминокислот с ЦТК. Анаплеротические реакции. Декарбоксилирование аминокислот. Образование и роль биогенных аминов (серотонин, гистамин, ГАМК, дофамин). Инактивация биогенных аминов.Обмен серусодержащих аминокислот: метионина и цистеина. Строение SАМ и его участие в реакциях трансметилирования. Синтез фосфатидилхолина, адреналина, ацетилхолин, креатина. Особенности обмена аминокислот фенилаланина и тирозина (схема и химизм).Нарушения обмена этих аминокислот (фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия).

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  |
| 11.1 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 №24.

2. Тема:*Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов*

3. Цель: изучить биосинтез и катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

4. Задачи:

Обучающая: Изучить катаболизми биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

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

Воспитывающая: Сформировать интерес к изучаемой теме в рамках будущей профессии.

5. Вопросы для рассмотрения:

1.Нуклеопротеиды. Поступление и переваривание нуклеопротеидов в желудочно-кишечном тракте.

2. Всасывание продуктов гидролиза нуклеопротеидов.

3. Внутриклеточное расщепление нуклеопротеидов.

4. Внутриклеточный распад пуриновых нуклеотидов.

5. Внутриклеточный распад пиримидиновых нуклеотидов.

6. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот.

7. Представление о биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов.

8. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Роль белка тиоредоксина.

9. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов. Подагра, применение аллопуринола для лечения подагры.

6. Основные понятия темы Нуклеопротеиды, белковые компоненты нуклеопротеидов, строение и функции нуклеотидов, фосфодиэфирная связь, переваривание нуклеопротеинов (химизм, ферменты, продукты гидролиза). Нуклеазы. Ферменты катаболизма нуклеотидов (дезаминазы, нуклеотидазы, нуклеозидазы и нуклеозид фосфорилазы). Катаболизм пуриновых азотистых оснований, образование мочевой кислоты. Механизм синтеза пуриновых нуклеотидов, фермент фосфорибозилпирофосфаткиназа (ФРПФ-синтетаза), происхождение атомов в кольце пуринов, схема синтеза АМФ и ГМФ. Нарушения обмена пуринов – подагра и болезнь Леша-Нихана. Катаболизм пиримидинов (ЦМФ и дТМФ). Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Роль белка тиоредоксина в биосинтезе нуклеотидов.

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  |
| 11.1 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 №25.

2. Тема:*Матричные биосинтезы. Биосинтез ДНК и РНК*

3. Цель: изучить основные принципы передачи генетической информации и механизмы их реализации - репликацию, транскрипцию.

4. Задачи:

Обучающая: Изучить механизм матричных биосинтезов.

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

Воспитывающая: Раскрыть значение и рольматричных биосинтезов в передаче и реализации генетической информации.

5. Вопросы для рассмотрения:

1.Виды передачи генетической информации.

2.Биосинтез ДНК- репликация. Общий принцип матричного синтеза: сущность полуконсервативного механизма репликации: условия, ферменты. Представление о молекулярном механизме биосинтеза ДНК.

3. Биосинтез РНК – транскрипция: условия, ферменты. Понятие о транскриптоне. Процессинг РНК.

6. Основные понятия темы строение нуклеиновых кислот, основной постулат молекулярной биологии, уровни структурной организации ДНК и РНК, функции ДНК, виды РНК и их функции, этапы и механизм репликации, ферменты репликации, этапы и механизм транскрипции, ферменты транскрипции, процессинг РНК, регуляция транскрипции на примере гистидинового и лактозного оперонов, лекарственная регуляция матричных биосинтезов.

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  |
| 11.1 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.Самостоятельный анализ методической литературы | 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 №26.

2. Тема:*Биосинтез белка и его регуляция*

3. Цель: изучить основные принципы передачи генетической информации и механизмы их реализации - репликацию, транскрипцию, трансляцию; изучить механизмы регуляции биосинтеза белка;знать на молекулярном уровне некоторые наследственные заболевания на примере серповидно-клеточной анемии.

4. Задачи:

Обучающая: Изучить механизм матричных биосинтезов и его регуляцию.

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

Воспитывающая: Раскрыть механизмы регуляции матричных биосинтезов и применение этих знаний в медицинской практике.

5. Вопросы для рассмотрения:

1.Биосинтез белка. Трансляция.

2.Этапы биосинтеза белка:

 А) Цитозольный этап:

 - активация аминокислот, образование ацил-т-РНК, специфичность

ферментов АРС- аз;

 - характеристика т- РНК, м-РНК, р-РНК;

 - современные представления о структуре рибосом.

 Б) Рибосомальный этап синтеза белка:

- механизм инициации, сборка инициирующего комплекса;

- фаза элонгации;

 - фаза терминации;

 В) Посттрансляционная модификация полипептидов, понятие о

шаперонах и шаперонинах. (процессинг).

3. Регуляция биосинтеза белка на уровне транскрипции (индукция и репрессия) на примерах лактозного и гистидинового оперонов.

6. Основные понятия темы: Аминоацилирование. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их специфичность. Структура и функции рибосом, субъединицы рибосом. Структура и функции видов РНК. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация). Сборка инициирующего комплекса. Механизм элонгации. Аминоацилирующий и пептидильный центры рибосом. Пептидилтрансфераза. Механизм терминации. Фолдинг белков. Шапероны и шаперонины. Нарушения трансляции и фолдинга белков.

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  |
| 11.1 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.Самостоятельный анализ методической литературы | 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 №27.

2. Тема:*Рубежный контроль*

3. Цель: Выявить уровень и степень усвоения учебного материала путем решения ситуационных задач и тестового контроля по теме: «Обмен азотсодержащих соединений».

4. Задачи:

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

Развивающая: стимулирование познавательной активности учащихся, в развитии их творческих способностей.

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

5. Вопросы для рассмотрения:

1. Значение белка в питании и жизнедеятельности организма. Источники белков в питании взрослых. Суточная норма белка.

2. Биологическая ценность различных белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Полноценные и неполноценные белки.

3. Понятие об азотистом балансе (положительный азотистый баланс, отрицательный азотистый баланс, азотистое равновесие).

2. Основные группы ферментов, участвующих в переваривании белков в желудочно-кишечном тракте.Протеолиз в желудке (роль соляной кислоты в переваривании белков).

3. Роль поджелудочной железы в переваривании белков.Переваривание белков в кишечнике.Всасывание продуктов переваривания белков.

4. Нейрогуморальная регуляция переваривания белков (секретин, холецистокинин (панкреозимин), гастрин).

5. Гниение аминокислот в кишечнике. Продукты гниения: путресцин, кадаверин, крезол, фенол, индол, скатол.Роль печени в обезвреживании и выведении продуктов гниения аминокислот. Роль ФАФС и УДФ-глюкуроновой кислоты.

6. Основные пути использования аминокислот в организме человека (схема). Катепсины, их биологическое значение.Аминокислотный пул в живой клетке (схема).

7. Общие пути превращения аминокислот.

8. Дезаминирование аминокислот. Окислительное дезаминирование глутамата (прямое дезаминирование). Глутаматдегидрогеназа:характеристика, аллостерические регуляторы (модуляторы) активности (АТФ, ГТФ).

9. Трансаминирование (переаминирование). Трансаминазы: химическое строение, коферментные функции витамина В6, механизм их действия. Биологическая роль трансаминирования.Роль α-кетоглутаровой кислоты в процессе трансаминирования.

10. Аланиновая (АЛТ) и аспарагиновая (АСТ) аминотрансферазы. Клиническое значение определения содержания трансаминаз в крови при патологии сердца и печени.

11. Трансдезаминирование аминокислот (непрямое дезаминирование). Роль α-кетоглутарата и глутамата в этом процессе.

12. Судьба безазотистого остатка аминокислот (α-кетокислот). Гликогенные и кетогенные аминокислоты.Связь обмена аминокислот с ЦТК.

13. Источники (пути) образования NH3 в организме (схема).Судьба аммиака, образовавшегося в организме при дезаминировании аминокислот. Транспортные формы аммиака.

14. Токсичность аммиака, пути обезвреживания аммиака:

* восстановительное аминирование;
* амидирования (образование глутамина и аспарагина);
* образование солей аммония и выведение их из организма;
* биосинтез мочевины (цикл Кребса – Хензеляйта).

Орнитиновый цикл биосинтеза мочевины в печени. Роль аспарагиновой аминокислоты в этом процессе. Происхождение атомов азота мочевины. Биологическое значение и взаимосвязь цикла мочевинообразования с ЦТК.

15. Нарушение биосинтеза мочевины. Гипераммониемия.

16. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: серотонин, гистамин, ГАМК, дофамин.

17. Синтез и обезвреживание биогенных аминов (метилирование, трансаминирование, окислительное дезаминирование).

18. Трансметилирование. Роль S – аденозилметионина. Биосинтез креатина, карнитина, катехоламинов, фосфатидилхолина. Роль метионина в этих процессах.

19. Особенности обмена отдельных аминокислот (фенилаланина, тирозина).Нарушение обмена аминокислот. Фенилкетонурия. Алкаптонурия. Альбинизм.

20. Нуклеопротеиды. Поступление и переваривание нуклеопротеидов в желудочно-кишечном тракте.Всасывание продуктов гидролиза нуклеопротеидов

21. Внутриклеточное расщепление нуклеопротеидов

22. Внутриклеточный распад пуриновых нуклеотидов.Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов. Подагра, применение аллопуринола для лечения подагры

23. Внутриклеточный распад пиримидиновых нуклеотидов

24. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот

25. Представление о биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов.

26. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Роль белка тиоредоксина

27. Сложные белки – нуклеопротеины.Особенности состава нуклеопротеинов. Характеристика белковой части этих сложных белков.

28. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК. Строение нуклеиновых кислот, их биологическая роль.Вторичная структура ДНК и РНК. Типы РНК: рибосомные, транспортные и матричные.

6. Основные понятия темы: полноценность белка, незаменимые аминокислоты, функции белков, нормы белков в питании, источники белков, азотистый баланс, переваривание белков, протеолитические ферменты ЖКТ, пепсин, ренин, химотрипсин, трипсин, энтеропептидаза, эластаза, карбоксипептидазы, аминопептидазы, дипептидазы, химический состав желудочного сока, протеолиз в желудке, роль HCl в переваривании белков. Химический состав панкреатического сока, переваривание белков ферментами панкреатического сока.Химический состав кишечного сока, переваривание белков в кишечнике (в тонкой кишке), амино и дипептидазы. Нейрогуморальная регуляция переваривания белков: гастрин, секретин, холецистокинин, панкреозимин. Всасывание аминокислот в кишечнике. Гниение аминокислот в кишечнике (тир, три, цис, цист). Продукты гниения: крезол, фенол, индол, скатол, сероводород, метилмеркаптаны, аммиак.Роль печени в обезвреживании и выведении продуктов гниения аминокислот. Роль ФАФС и УДФ–глюкуроновой кислоты.

Схема основных путей поступления и использования аминокислот в организме. Аминокислотный пул в клетке. Малоспецифичные протеиназы лизосом. Катепсины - тканевые протеиназы. Общие пути катаболизма аминокислот. Дезаминирование, его виды. Механизм и биологической значение окислительного дезаминирования. Оксидазы L-аминокислот. Глутаматдегидрогеназа. Трансаминирование, его химизм, характеристика ферментов и кофакторов. Биологическая роль трансаминирования. Коллекторная функция α-КГ. Определение активности АлАТ и АсАТ в сыворотке крови для дифференциальной диагностики вирусного гепатита и инфаркта миокарда. Непрямое дезаминирование (трансдезаминирование, его химизм, ферменты, биологическое значение, регуляция.

Схема источников и основных путей образования и обезвреживания аммиака.Транспорт аммиака от тканей к печени и почкам. Амидирование глутамина и аспарагина. Цикл Кори (глюкозоаланиновый), его схема, химизм, биологическая роль. Восстановительное аминирование α-кетоглутарата, химизм и биологическое значение. Аммонигенез в почках, химизм и биологическое значение. Биосинтез мочевины, химизм и биологическое значение, взаимосвязь с ЦТК. Нарушения биосинтеза мочевины. Гипераммониемия, причины, симптомы. Механизмы токсичности аммиака.

Судьба безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Связь обмена аминокислот с ЦТК. Анаплеротические реакции. Декарбоксилирование аминокислот. Образование и роль биогенных аминов (серотонин, гистамин, ГАМК, дофамин). Инактивация биогенных аминов.Обмен серусодержащих аминокислот: метионина и цистеина. Строение SАМ и его участие в реакциях трансметилирования. Синтез фосфатидилхолина, адреналина, ацетилхолин, креатина. Особенности обмена аминокислот фенилаланина и тирозина (схема и химизм).Нарушения обмена этих аминокислот (фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия).

Нуклеопротеиды, белковые компоненты нуклеопротеидов, строение и функции нуклеотидов, фосфодиэфирная связь, переваривание нуклеопротеинов (химизм, ферменты, продукты гидролиза). Нуклеазы. Ферменты катаболизма нуклеотидов (дезаминазы, нуклеотидазы, нуклеозидазы и нуклеозид фосфорилазы). Катаболизм пуриновых азотистых оснований, образование мочевой кислоты. Механизм синтеза пуриновых нуклеотидов, фермент фосфорибозилпирофосфаткиназа (ФРПФ-синтетаза), происходжение атомов в кольце пуринов, схема синтеза АМФ и ГМФ. Нарушения обмена пуринов – подагра и болезнь Леша-Нихана. Катаболизм пиримидинов (ЦМФ и дТМФ). Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Роль белка тиоредоксина в биосинтезе нуклеотидов.

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  |
| 11.1 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 | Тестовый контроль знаний, умений и навыков студентов*.* | Письменный опрос | 15 |
| 3 | Отработка практических умений и навыков | Письменный опрос. Устный опрос.Решение ситуационных и теоретических задач. | 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: варианты контрольных заданий*.*

- материально-технические: мел, доска.