

Учреждение образования
«Гродненский государственный медицинский университет»



УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Гродненский государственный
медицинский университет», профессор

В.А. Снежицкий В.А. Снежицкий
« 7 » июля 2015 г.
Регистрационный № УД-406/уч.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-79 01 06 «Сестринское дело»

2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования по специальности 1-79 01 06 «Сестринское дело», утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. № 87, типовой учебной программы по учебной дисциплине «Биологическая химия» для учреждений высшего медицинского образования по специальности 1-79 01 06 «Сестринское дело», утвержденной первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 20.05.2015, регистрационный номер ТД-Л.466/тип.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В.Лелевич, заведующий кафедрой биологической химии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук, профессор;

Н.Э.Петушок, доцент кафедры биологической химии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент;

А.В.Наумов, доцент кафедры биологической химии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биологической химии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»
(протокол № 16 от 11.06.2015 г.)

Центральным научно-методическим советом учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»
(протокол № 7 от 30.06.2015)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Биологическая химия – учебная дисциплина, содержащая систематизированные научные знания о химическом составе живой материи и о химических процессах, происходящих в живых организмах и лежащих в основе их жизнедеятельности.

Учебная программа по учебной дисциплине «Биологическая химия» направлена на изучение новейших научных данных о молекулярных основах жизнедеятельности человека в норме и знакомит с возможными причинами и последствиями нарушений метаболических реакций.

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель: изучение основ молекулярной организации живой клетки, принципов метаболизма основных классов органических соединений, молекулярных механизмов развития патологических процессов, биохимических методов диагностики болезней.

Задачи:

- формирование знаний об основных принципах молекулярной организации клетки, ткани, организма;
- усвоение основных принципов метаболизма соединений, регуляции метаболизма и его взаимосвязи с функциональной активностью живой системы;
- формирование знаний о методах биохимических исследований, умений использовать данные биохимических исследований для оценки состояния здоровья человека, понимания патогенеза развития патологических процессов;
- приобретение навыков работы на биохимических приборах и аппаратах, используемых в биохимических лабораториях.

Студенты, обучающиеся по специальности 1-79 01 06 «Сестринское дело», в процессе изучения учебной дисциплины должны усвоить информацию о химическом составе, основных метаболических путях и особенностях метаболизма в органах и тканях, иметь представление о возможных последствиях нарушений этих путей, о патохимических процессах при заболеваниях и о способах их биохимической коррекции.

Преподавание и успешное изучение учебной дисциплины «Биологическая химия» осуществляется на базе приобретенных студентом знаний и умений по разделам следующих учебных дисциплин:

Общая и биорганическая химия. Буферные растворы. Типы связей в молекулах. Структура белка. Строение и свойства углеводов и липидов. Навыки пользования пипетками, реактивами, химической посудой.

Медицинская биология и общая генетика. Строение нуклеиновых кислот. Генетический код. Представление о матричных синтезах.

Гистология, цитология, эмбриология. Строение и свойства биологической мембраны, особенности строения липидов, входящих в состав мембран. Особенности строения и функций отдельных органоидов.

Знания, умения и навыки, приобретённые в ходе изучения учебной дисциплины «Биологическая химия», будут использованы при изучении ряда вопросов таких учебных дисциплин, как «Фармакология, фармация», «Патология

(патологическая анатомия и патологическая физиология)» и др.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

– основы молекулярной организации живой клетки и регуляции процессов жизнедеятельности;

– особенности метаболизма белков, углеводов и липидов, влияние факторов питания на здоровье человека;

уметь:

– проводить основные лабораторные исследования крови и мочи;

– использовать данные биохимических исследований для оценки состояния здоровья человека;

владеть:

– приемами работы на оборудовании и приборах, используемых в биохимической лаборатории.

На изучение учебной дисциплины «Биологическая химия» для специальности 1-79 01 06 «Сестринское дело» заочной формы обучения отведено 128 академических часов, из них 20 часов – аудиторных. Распределение аудиторного времени по видам занятий: лекций – 6 часов, лабораторных занятий – 14 часов.

Форма текущей аттестации: экзамен (3 семестр).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение в учебную дисциплину «Биологическая химия». Строение и функции белков

1.1. Биологическая химия как наука о молекулярных основах жизни. Физико-химические свойства белков. Цветные реакции на белки и аминокислоты

Основные этапы развития биологической химии, ученые-биохимики. Объекты и методы биохимических исследований. Роль биологической химии в медицинском образовании. Основные разделы и направления биологической химии, медицинская биологическая химия.

Белки. Физико-химические свойства белков. Гидролиз белков, пептиды, аминокислоты. Цветные реакции на белки и аминокислоты.

1.2. Биологические функции белков. Структура белковой молекулы. Выделение и очистка индивидуальных белков

Представление об уровнях структурной организации белковой молекулы. Роль структурной организации в функционировании белка.

Многообразие белков и их биологические функции. Классификация белков. Характеристика простых и сложных белков. Методы выделения и очистки индивидуальных белков. Осаждение и денатурация белков: механизмы и практическое использование. Белковые препараты. Количественное определение белков.

2. Ферменты

2.1. Химическая природа ферментов. Механизм действия ферментов

Ферменты, химическая природа ферментов. Активный и аллостерический центры фермента. Механизм действия ферментов. Свойства ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации субстрата, фермента, продуктов реакции. Определение активности ферментов и единицы ее измерения. Кофакторы ферментов, коферментные функции витаминов. Изоферменты. Классификация и номенклатура ферментов.

2.2. Определение ферментов в плазме крови с диагностической целью

Происхождение ферментов плазмы крови. Определение ферментов в плазме крови с диагностической целью. Изменения активности ферментов при патологии. Энзимопатии. Применение ферментов для лечения болезней.

3. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков

3.1. Строение и биосинтез нуклеиновых кислот

ДНК, состав, структура, биологическая роль. РНК, нуклеотидный состав, строение, типы, локализация в клетке, биологическая роль. Нуклеопротеины (хроматин, рибосомы), представление о строении. Денатурация и гибридизация нуклеиновых кислот. Представление о биосинтезе ДНК. Биосинтез РНК, ферменты. Обратная транскрипция. Распад нуклеиновых кислот. Ксантинурия, подагра.

3.2. Биосинтез белков

Генетический код, его свойства. Основной постулат молекулярной биологии. Синтез белков. Этапы синтеза белков. Посттрансляционные изменения

белков. Значение фолдинга белков. Представление о методах молекулярной биологии и их применении в медицине.

4. Биохимия питания. Витамины

Полноценный рацион, его состав и соотношение компонентов. Характеристика основных питательных веществ (белков, углеводов, липидов). Незаменимые пищевые вещества. Витамины, классификация. Представление о различной обеспеченности организма витаминами (гипо- и гипervитаминозы). Жирорастворимые витамины (А, Е, Д, К), биологическая роль, суточная потребность, пищевые источники, признаки недостаточности или избытка. Водорастворимые витамины (В₁, В₂, РР, В₆, В₁₂, С) биологическая роль, пищевые источники, признаки недостаточности. Использование витаминов в медицине.

5. Введение в метаболизм. Биологическое окисление

Представление об обмене веществ. Понятие о метаболизме, метаболических путях. Специфические и центральный путь катаболизма. Связь между анаболизмом и катаболизмом. Конечные продукты метаболизма. Макроэргические соединения, представители. Аденозинтрифосфат (АТФ), строение, пути образования и использования. Митохондриальная цепь тканевого дыхания (ЦТД). Окислительное фосфорилирование аденозиндифосфата (АДФ). Регуляция ЦТД. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК), схема, биологическая роль, энергетика. Связь между специфическими путями катаболизма, ЦТК и ЦТД.

6. Регуляция метаболизма. Гормоны

Регуляция метаболизма: системы регуляции и их значение для организма, уровни регуляции. Гормоны, классификация, общая характеристика, биологическое действие. Рецепторы гормонов, клетки-мишени. Механизмы действия гормонов. Биологическое действие тироксина, паратгормона, кальцитонина, инсулина, глюкагона, адреналина, глюкокортикоидов, минералокортикоидов, половых гормонов. Центральная регуляция эндокринной системы: либерины, статины, тропные гормоны гипофиза. Использование гормонов в медицине.

7. Обмен и функции углеводов

7.1. Пути метаболизма глюкозы. Методы определения глюкозы в крови

Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Общая схема метаболизма глюкозы. Представление об основных путях превращения глюкозы в организме (аэробный и анаэробный гликолиз, пентозофосфатный путь, глюконеогенез), их биологическая роль.

7.2. Обмен гликогена. Регуляция углеводного обмена

Синтез и распад гликогена. Регуляция гликемии (центральная нервная система, гормоны).

Патология обмена углеводов (сахарный диабет, непереносимость лактозы, гликогенозы). Исследование углеводного обмена в медицине.

8. Обмен и функции липидов

8.1. Пути метаболизма липидов

Классификация и функции липидов. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Жирные кислоты, характерные для липидов человека. Представление о путях превращения липидов в тканях (β -окисление и

синтез жирных кислот, синтез триацилглицеролов, глицерофосфолипидов, холестерина). Образование и утилизация кетоновых тел в норме и при патологии. Липопротеины крови, их характеристика.

8.2. Нарушения метаболизма липидов

Регуляция липидного обмена. Нарушения метаболизма липидов (сахарный диабет, истощение, ожирение, атеросклероз). Исследование липидного обмена.

9. Обмен и функции аминокислот

9.1. Дезаминирование и трансаминирование аминокислот

Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Превращение аминокислот микрофлорой кишечника, токсические продукты распада. Пул свободных аминокислот в тканях. Общие пути превращения аминокислот: дезаминирование, трансаминирование.

9.2. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины. Обезвреживание аммиака

Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины, биологическая роль. Пути образования и обезвреживания аммиака в организме (синтез глутамина, аспарагина, мочевины). Наследственная патология обмена аминокислот (на примере нарушений обмена фенилаланина и тирозина).

10. Биохимия органов и тканей

10.1. Биохимия печени. Биохимия крови

Роль печени в обмене углеводов, липидов, аминокислот и белков. Обезвреживание токсических веществ в печени путем защитных синтезов, окислением, конъюгацией. Роль печени в пигментном обмене. Метаболизм билирубина в организме. Нарушения обмена билирубина. Гипербилирубинемия, ее причины, диагностика.

Кровь, состав, общие свойства. Биохимические функции крови, их краткая характеристика. Белки сыворотки крови, характеристика, клиническое значение. Белки острой фазы, парапротеинемии. Небелковые азотсодержащие вещества крови, диагностическое значение. Натрий, калий, хлор, кальций, железо: биологическая роль, представление о клинико-диагностическом значении.

10.2. Биохимия почек и мочи. Биохимия нервной ткани

Особенности биохимических процессов в почечной ткани. Участие почек в поддержании кислотно-щелочного равновесия. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена. Моча, общие свойства. Нормальные и патологические компоненты мочи, их характеристика, диагностическое значение.

Особенности обмена углеводов, липидов, аминокислот в нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Основные этапы синаптической передачи. Роль медиаторов в функционировании нервной системы.

11. Основы клинической лабораторной диагностики

Задачи биохимической лабораторной диагностики. Биологический материал, виды, условия сбора и хранения. Тактика биохимических исследований. Интерпретация результатов. Биохимическая диагностика патологических состояний (неотложный биохимический анализ, биохимические пробы печени, энзимодиагностика заболеваний сердца).

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Литература	Форма контроля занятий
		Лекции	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)		
1	2	3	4	5	6	7	8
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ		6	14				
1.	Строение и функции белков. Ферменты.	2	2				
1.1.	Многообразие белков и их биологические функции. Структура и свойства белковых молекул. Ферменты, их химическая природа, свойства и механизм действия. Энзимопатии.	2			Мульти-медийная презентация	О:1, 2, Д:3, 4, 7	Устный опрос
1.2.	Физико-химические свойства белков. Представление о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуре белков. Цветные реакции на белки и аминокислоты. Количественное определение белков.		2		УМК	О:1, 2, Д:3, 4, 7, 8	Устный опрос
1.3.	Химическая природа ферментов. Активный и аллостерический центры фермента. Кофакторы ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации субстрата, фермента. Изменения активности						

	ферментов при патологии.						
2.	Биологическое окисление. Обмен и функции углеводов.	2	4				
2.1.	Биологическое окисление. Цепь тканевого дыхания. Энергетический обмен. Цикл трикарбоновых кислот. Аэробный и анаэробный гликолиз, пентозофосфатный путь, глюконеогенез. Регуляция гликемии. Патология обмена углеводов	2			Мультимедийная презентация	О:1, 2, Д:3, 4, 5, 7, 8	Устный опрос
2.2.	Макроэргические соединения. АТФ, строение, пути образования и использования. Цепь тканевого дыхания. Регуляция ЦТД, гипоэнергетические состояния. Цикл трикарбоновых кислот. Схема, биологическая роль, энергетика.		2		УМК	О:1, 2, Д:3, 4, 5, 7, 8	Устный опрос, письменная контрольная работа
2.3.	Методы определения глюкозы в крови. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Общая схема метаболизма глюкозы. Синтез и распад гликогена.		2		УМК	О:1, 2, Д:3, 4, 5, 7, 8	Устный опрос, письменная контрольная работа
4.	Регуляция метаболизма. Гормоны.		2				
4.1.	Гормоны, общая характеристика. Механизмы действия гормонов. Гормоны эндокринных желез: тироксин, паратгормон, кальцитонин, инсулин, глюкагон, адреналин, глюкокортикоиды, минералокортикоиды, половые гормоны, биологическое действие. Центральная регуляция эндокринной системы.		2		УМК	О:1, 2, Д:3, 4, 5, 7, 8	Устный опрос, письменная контрольная работа
5.	Обмен и функции липидов и аминокислот	2	4				
5.1.	Представление о путях превращения липидов в тканях. Липопротеины крови. Регуляция липидного обмена. Нарушения метаболизма липидов. Общие	2			Мультимедийная презентация	О:1, 2, Д:3, 4, 5, 7, 8	Устный опрос, письменная

	пути превращения аминокислот: дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование. Пути образования и обезвреживания аммиака в организме.						контрольная работа
5.2.	Классификация и функции липидов. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Представление о путях превращения липидов в тканях. Образование и утилизация кетоновых тел в норме и при патологии. Липопротеины крови, их характеристика.	2			УМК	О:1, 2, Д:3, 4, 5, 7, 8	Устный опрос, письменная контрольная работа
5.3.	Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины, биологическая роль. Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Наследственная патология обмена аминокислот.	2			УМК	О:1, 2, Д:3, 4, 5, 7, 8	Устный опрос, письменная контрольная работа
6.	Биохимия органов и тканей.	4					
6.1.	Биохимия печени и почек. Роль печени в обмене углеводов, липидов, аминокислот, белков, обезвреживании токсических веществ. Метаболизм билирубина в организме. Особенности биохимических процессов в почечной ткани. Участие почек в поддержании кислотно-щелочного равновесия и регуляции водно-солевого обмена. Моча, общие свойства.	2			УМК	О:1, 2, Д:3, 4, 5, 7, 8	Устный опрос, письменная контрольная работа
6.2.	Биохимия крови. Кровь, состав, общие свойства. Белки сыворотки крови, характеристика, клиническое значение.						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная:

1. Таганович, А.Д. Биологическая химия: учебник / А.Д. Таганович [и др.]; под общ. ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Выш. шк., 2013. – 671 с.
2. Биологическая химия: учебник / В.К. Кухта [и др.]; под ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. – 687 с.

Дополнительная:

3. Березов, Т.Т. Биологическая химия / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2004. – 704 с.
4. Биохимия: учебник / Т.Л. Алейникова и [др.]; под ред. Е.С. Северина. -4-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медицина, 2006. - 784 с.
5. Мари, Р. Биохимия человека / Р. Мари, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл. – М.: Мир, 1993. – 2 т.
6. Маршалл, В.Дж. Клиническая биохимия / В. Дж. Маршалл. – М.: Бином, 2002. – 384 с.
7. Николаев, А.Я. Биологическая химия / А. Я. Николаев. – 3-е изд. переработ. – МИА, 2007. – 568 с.
8. Чиркин, А.А. Биохимия /А.А.Чиркин, Е.О.Данченко. – Москва: Медицинская литература, 2010. – 605 с.
9. Чиркин, А.А. Практикум по биохимии: учебное пособие / А.А. Чиркин. – Мн: Новое знание, 2002. – 512 с.
10. Шарабчиев, Ю.Т. Показатели здоровья в цифрах и фактах. Справочник / Ю.Т. Шарабчиев, Т.В. Дудина – Минск, 2004.

№ п-п	Перечень пособий
1.	Учебно-методический комплекс по биологической химии для студентов факультета медицинских сестер с высшим образованием
2.	Мультимедийное оборудование
3.	Набор таблиц, рисунков, схем
4.	Набор инструментов, реактивов и приборов для проведения лабораторных работ
5.	Набор ситуационных задач, контрольных вопросов

Методы обучения

Основными методами обучения, отвечающими целям обучения данной учебной дисциплины, являются:

- лекции;
- объяснение и консультация;
- лабораторные занятия;
- элементы проблемного обучения (учебно-исследовательская работа студентов);
- научно-исследовательская работа студентов (работа в студенческом научном обществе при кафедре).

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов по учебной дисциплине «Биологическая химия» заключается в изучении основной и дополнительной литературы, монографий и периодических научных изданий, подготовке сообщений, рефератов, кратких докладов по наиболее актуальным проблемам биологической химии.