

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

(название высшего учебного заведения)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ВГМУ
(название высшего учебного заведения)

В.П. Дейкало
(подпись) (И.О. Фамилия)

(дата утверждения)
Регистрационный № УД- _____ / р.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(название дисциплины)

Учебная программа для специальности:

1-79 01 08 Фармация
(код специальности) (наименование специальности)

Факультет Фармацевтический (заочное отделение)
(название факультета)

Кафедра Общей и клинической биохимии
(название кафедры)

Курс (курсы) 2-3

Лекции 16
(количество часов)

Экзамен пятый
(семестр)

Практические (семинарские)
занятия _____
(количество часов)

Зачет пятый
(семестр)

Лабораторные
занятия 24
(количество часов)

Курсовой проект (работа) _____
(семестр)

Всего аудиторных
часов по дисциплине 40
(количество часов)

Всего часов
по дисциплине _____
(количество часов)

Форма получения
высшего образования заочная

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы для высших учебных заведений по специальности 1-79 01 08 Фармация

(название типовой учебной)

утвержденная 15.06.2009 г. № ТД-Л. 046/ тип.

программы (учебной программы (см. разделы 5-7 Порядка)), дата утверждения, регистрационный номер)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры
общей и клинической биохимии

(название кафедры)

(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой

(подпись) В.А. Куликов
(И.О. Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению Центральным учебно-методическим советом

Витебского государственного медицинского университета

(название высшего учебного заведения)

(дата, номер протокола)

Председатель

(подпись) _____
(И.О. Фамилия)

1 раздел. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная **цель** преподавания биологической химии научить студента применять при изучении последующих дисциплин и при профессиональной деятельности сведения о химическом составе и молекулярных процессах в организме человека в состоянии нормы и при патологии, при действии лекарств и ядов, о принципах метаболической терапии.

Задачами обучения биологической химии являются:

формирование знаний об основных принципах молекулярной организации клетки, ткани, организма;

усвоение основных закономерностей метаболических процессов, регуляции метаболизма и его взаимосвязи с функциональной активностью живой системы;

формирование знаний о методах биохимических исследований, умения использовать их результаты для оценки состояния здоровья человека;

обучение пониманию патогенетических механизмов развития патологических процессов с учетом основных типов наследуемых дефектов метаболизма;

приобретение знаний о принципах клинико-лабораторных технологий и навыков работы с ними;

формирование знаний о молекулярных основах биотрансформации лекарственных средств в организме человека.

В соответствии с этим программа составлена таким образом, что дается переход от структурной организации биомолекул к функциональной биохимии, а затем к прикладным ее разделам.

Программа включает следующие разделы:

1. Молекулярные основы жизнедеятельности, где приводится информация о важнейших молекулах живых организмов и процессах: о структуре белков, их функциях, каталитической активности, компартментализации химических процессов в клетке, питании, способах получения энергии живой клеткой, биоэнергетике.

2. Молекулярные основы обмена веществ – обмен углеводов, липидов, аминокислот, нуклеотидов; взаимосвязь обменов веществ.

3. Перенос генетической информации – строение нуклеиновых кислот и матричные синтезы.

4. Регуляция метаболизма. В этом разделе рассматриваются уровни и способы регуляции метаболизма: 1) посредством витаминов, прежде всего, на клеточном уровне и 2) посредством гормонов на межклеточном, межорганном и уровне организма. Выделение таких двух тем особенно целесообразно для фармацевтического факультета, поскольку большинство из рассматриваемых биорегуляторов являются средствами терапии.

5. Функциональная биохимия. Этот раздел может в значительной степени модифицироваться.

6. Прикладная биохимия. Тема “Фармацевтическая биохимия” включается для преподавания только на фармацевтическом факультете.

Требования к освоению дисциплины в соответствии с образовательным стандартом:

В результате освоения дисциплины студент должен *знать*:

- предмет и задачи биохимии. Значение биохимии для фармации и медицины;
- значение биохимии для практической работы провизора;
- принципы проведения биохимического анализа;
- основные этапы развития биохимической науки. Роль отечественных ученых в создании и развитии этой науки;
- основы структурной организации важнейших биологических молекул, ее связь с функцией;
- структура и функция биологических мембран, органоидов клетки;
- основные положения энзимологии. Понятие о строении ферментов, кофакторах, кинетике ферментативных реакций;
- теоретические основы определения активности и выделения ферментов;
- практическое использование ферментов. Имобилизованные ферменты, их использование;
- основные положения биоэнергетики. Окислительное и фотосинтетическое фосфорилирование;
- основные пути метаболизма веществ;
- основные особенности метаболизма некоторых органов и тканей. Взаимосвязь обмена веществ с функцией органов и тканей;
- основные положения биохимии питания;
- биохимические основы регуляции обмена веществ. Роль витаминов, гормонов и нервной системы в этом процессе;
- цель и задачи клинической биохимии. Принципы биохимической диагностики заболеваний. Нормальные величины основных клинико-биохимических показателей крови и мочи;
- молекулярные основы биосинтеза белков. Принципы регуляции белкового синтеза. Лекарственные препараты как регуляторы белкового синтеза;
- понятие о молекулярной патологии. Механизмы возникновения “молекулярных болезней”, принципы их диагностики и лечения;
- основные задачи фармацевтической биохимии. Основные пути ферментативного превращения лекарств;
- практическое применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств.

Студент должен *уметь*:

- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой;
- самостоятельно поставить простейший исследовательский биохимический эксперимент;
- работать с приборами при выполнении биохимических исследований: фотоэлектроколориметром, нефелометром, рефрактометром, поляриметром, спектрофотометром, рН-метром, аппаратом для электрофореза и тонкослойной хроматографии;
- подобрать условия и определить активность ферментов в биологических объектах;
- определить количество белков и фракций в плазме крови и белковых препара-

ратах;

- определить содержание некоторых компонентов белкового, углеводного и липидного обменов в крови (мочевина, мочевая кислота, глюкоза, общий белок, общие липиды, фосфолипиды, холестерин и т.д.);
- определить содержание витаминов в растительном сырье;
- рассчитать результаты анализа и провести математическую обработку результатов;
- подобрать примерный набор биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет, патология печени, почек, сердца);
- определить по содержанию метаболитов ксенобиотиков в моче путь ферментных превращений данного лекарственного средства и его значение для действия лекарства.

Перечень дисциплин и тем, усвоение которых необходимо для изучения биологической химии:

- Биоорганическая химия - все разделы.
- Физика и физическая и коллоидная химия - методы исследования макромолекул, растворы высокомолекулярных соединений, основы спектрофотометрии.
- Биология - разделы, касающиеся метаболизма и функций, генетика.
- Гистология - строение клеток, органов, тканей.
- Физиология - функции отдельных органов и систем.

2 раздел. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА (разделы, темы, вопросы)

2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий и самостоятельной работы

№ лекции	Наименование темы лекции, ее содержание	К-во часов
1.	БЕЛКИ и ФЕРМЕНТЫ. Белки, строение, функции, классификация. Общие представления о катализе, действие катализаторов. Сходство и различия химических и биологических катализаторов. Стадии ферментативной реакции. Влияние концентрации фермента, субстрата, рН, температуры на скорость ферментативной реакции.	2
2.	БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ. Введение в энергетику биохимических процессов. Экзо- и эндэргонические реакции. Высоко-энергетические соединения. АТФ, строение и биороль. Использование кислорода в процессах окисления. Дыхательные цепи, характеристика ферментов. Механизм переноса электронов и протонов.	2
3.	ОБМЕН УГЛЕВОДОВ. Переваривание углеводов. Источники и пути расходования глюкозы. Ключевая роль глюкозо-6 фосфата. Гликолиз: химизм, энергетический баланс, функции. Глюконеогенез: определение, обходные реакции гликолиза. Аэробное окисление глюкозы. Окисление пирувата	2

	полиферментным пируватдегидрогеназным комплексом. Окисление ацетил-КоА в цикле трикарбоновых кислот. Челночные механизмы переноса восстановительных эквивалентов из цитозоля в митохондрии.	
4.	ОБМЕН ЛИПИДОВ. Представление о переваривании липидов и всасывании продуктов их гидролиза. Роль желчных кислот в этих процессах. Транспорт липидов в организме. Окисление жирных кислот, энергетика и значение. Роль и обмен холестерина в организме. Образование кетоновых тел.	2
5.	ОБМЕН И ФУНКЦИИ АМИНОКИСЛОТ. Азотистый баланс, его состояния. Нормы белков в питании человека. Общая схема источников и путей расходования аминокислот в тканях. Трансаминирование. Химизм процесса. Биологическое значение реакций трансаминирования. Значение определения активности аминотрансфераз в сыворотке крови. Окислительное дезаминирование. Химизм процесса. Непрямое дезаминирование. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов и биологическая роль. Обезвреживание аммиака в организме – местное и общее, их механизмы.	2
6.	ГОРМОНЫ. РЕГУЛЯЦИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ. Гормоны, определение, классификация. Регуляция обмена жиров, углеводов, белков (инсулин, глюкагон, адреналин, глюкокортикоиды). Регуляция роста и развития (соматотропин, тиреоидные гормоны, половые гормоны). Регуляция водно-солевого обмена (минералокортикоиды).	2
7.	ВИТАМИНЫ. Определение, классификация, номенклатура, биологическая роль. Нарушение баланса витаминов, причины. Источники витаминов. Жирорастворимые витамины (строение, биохимические функции, гипер- и гиповитаминозы, источники, суточная потребность)	2
8.	ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ Фармакокинетика. Пути поступления лекарственных препаратов в организм. Особенности метаболизма лекарств в зависимости от путей поступления в организм. Транспорт препаратов кровью. Фазы трансформации ксенобиотиков. Изменения токсичности и активности препаратов в процессе метаболизма. Виды ферментативных превращений: реакции окисления, восстановления, гидролиза ксенобиотиков. Вторая фаза биотрансформации лекарств: конъюгация с глюкуроновой и серной кислотами, ацетильная, метильная и тиосульфатная конъюгации	2
ИТОГО:		16 ч.

2.2. Лабораторные занятия.

№ п/п	Наименование раздела, темы, элемента	К-во часов	Примечание
1.	Строение и функции белков. Физико-химические свойства белков. Ферменты. Лабораторная работа Количественное определение белка в сыворотке	4	

№ п/п	Наименование раздела, темы, элемента	К-во часов	Примечание
	крови биуретовым методом (УИРС).		
2.	Биологическое окисление Лабораторная работа 1) качественное обнаружение белка в моче (проба кипячением, проба геллера). 2) бензидиновая проба на кровь.	4	
3.	Химия и обмен углеводов Лабораторная работа Качественное обнаружение сахара в моче (проба Ниландера).	4	
4.	Химия и обмен липидов Лабораторная работа Качественное обнаружение кетоновых тел в моче	4	
5.	Обмен аминокислот и белков Лабораторная работа 1) определение кислотности желудочного сока. 2) определение содержания мочевины в сыворотке крови (УИРС). 3) качественная реакция на фенилпировиноградную кислоту в моче.	4	
6.	Витамины. Гормоны. Лабораторная работа 1) количественное определение содержания витамина С в шиповнике и хвое (УИРС).	4	
ИТОГО		24 ч	

3 раздел. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядное, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<p>СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕЛКОВ. ФЕРМЕНТЫ.</p> <p>1. Белки как важнейшие компоненты живой ткани. Функции белков. Элементарный состав белков. Молекулярная масса белков.</p> <p>2. Аминокислоты – структурные мономеры белков. Классификация, строение, свойства аминокислот.</p> <p>3. Уровни структурной организации белковых молекул: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры, их значение, типы химических связей.</p> <p>4. Физико-химические свойства белков: растворимость, свойства коллоидных растворов, оптическая активность, ионизация. Изоэлектрическая точка белков. Осаждение белков из растворов.</p> <p>5. Методы выделения и очистки белков, общая схема. Фракционирование солями и органическими растворителями. Электрофорез и ионообменная хроматография. Аффинная хроматография. Ультрацентрифугирование. Гельфильтрация. Определение гомогенности выделенного белка.</p> <p>6. Белки и аминокислоты как фармпрепараты.</p> <p>7. Основные характеристики химической реакции: энергетический барьер, энергия активации, свободная энергия. Сущность действия катализаторов. Сходство и различие химических и биологических катализаторов. Специфичность действия ферментов, ее виды.</p> <p>8. Классификация и номенклатура ферментов. Единицы измерения активности ферментов.</p> <p>9. Структурно-функциональная организация ферментов. Апофермент, его роль. Кофакторы ферментов: металлы, органические вещества. Простети-</p>	2	4,0		0,67	Стенды кафедры 4.2.1 – раздел 1, 4 4.2.2	4.1.1 – 4.1.7	Решение ситуационных задач, текущий тестовый контроль, опрос.

	<p>ческая группа, кофермент, их отличие. Роль витаминов. Активный и аллостерический центры, строение, значение.</p> <p>10. Механизмы действия ферментов и стадии ферментативной реакции.</p> <p>11. Кинетика ферментативного катализа: зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации фермента, субстрата, температуры и pH.</p> <p>12. Регуляция активности ферментов. Активаторы ферментов. Ингибиторы ферментов, классификация, механизм действия. Применение ингибиторов в качестве лекарственных препаратов. Аллостерические механизмы регуляции. Химическая модификация, кооперативный эффект.</p> <p>13. Источники получения ферментов, особенности их выделения. Использование ферментов в медицинской практике.</p>							
2.	<p align="center">БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ</p> <p>1. Экзергонические и эндергонические реакции. Аккумуляция энергии в клетке. АТФ как важнейший аккумулятор и источник энергии.</p> <p>2. Метаболизм, метаболические пути, их взаимосвязь и значение. Фазы освобождения энергии из питательных веществ.</p> <p>3. Биологическое окисление. Пути потребления кислорода в реакциях биологического окисления, их роль.</p> <p>4. Тканевое дыхание. Структура дыхательной цепи. Характеристика ферментов дыхательной цепи, механизм переноса протонов и электронов ими.</p> <p>5. Окислительное фосфорилирование. Механизм сопряжения дыхания и фосфорилирования, гипотезы. Разобщители, ингибиторы, активаторы окислительного фосфорилирования.</p> <p>6. Митохондриальное окисление, его значение, локализация.</p> <p>7. Свободно-радикальное окисление, его значение. Антиоксиданты как лекарственные препараты.</p>	2	4,0		0,67	4.2.1 – раздел 5 4.2.2	4.1.1 – 4.1.7	Решение ситуационных задач, текущий тестовый контроль, опрос.
3.	<p align="center">ХИМИЯ И ОБМЕН УГЛЕВОДОВ</p> <p>1. Характеристика и классификация углеводов. Моносахариды, олиго- и полисахариды, их строение, свойства, биологическая роль.</p> <p>2. Переваривание и всасывание углеводов.</p> <p>3. Пути превращения углеводов в тканях организма. Синтез гликогена, его химизм и значение. Распад гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена.</p> <p>4. Анаэробный распад углеводов: гликолиз, гликогенолиз, спиртовое брожение, химизм процессов, характеристика ферментов, энергетический баланс.</p> <p>5. Аэробный распад углеводов. Окислительное декарбоксилирование пирувата, структура пируватдегидрогеназного комплекса, химизм действия. Цикл трикарбоновых кислот. Ферменты цикла, его биологическая роль. Энергетический баланс аэробного окисления глюкозы.</p> <p>6. Глюконеогенез, его биологическая роль, ферменты процесса.</p>	2	4,0		0,67	4.2.1 – раздел 6 4.2.2	4.1.1 – 4.1.7	Решение ситуационных задач, текущий тестовый контроль, опрос.

	<p>7. Пентозофосфатный путь распада глюкозы, его стадии, биологическая роль.</p> <p>8. Взаимосвязь различных путей превращения углеводов. Нейрогуморальная регуляция обмена углеводов.</p>							
4.	<p align="center">ХИМИЯ И ОБМЕН ЛИПИДОВ</p> <p>1. Классификация липидов. Простые, сложные липиды, их строение, функции.</p> <p>2. Переваривание липидов. Всасывание продуктов их переваривания. Строение и роль желчных кислот в переваривании липидов и всасывании продуктов гидролиза липидов.</p> <p>3. Судьба воссавшихся продуктов гидролиза липидов. Транспортные формы липидов. Экзогенный и эндогенный транспорт липидов.</p> <p>4. Пути превращения резервных липидов. Тканевой липолиз. Окисление глицерина, энергетический баланс.</p> <p>5. Окисление жирных кислот, энергетический баланс процесса.</p> <p>6. Синтез кетоновых тел и их использование.</p> <p>7. Биосинтез холестерина, химизм и регуляция процесса. Ингибиторы ГМГ-редуктазы как лекарственные препараты.</p> <p>8. Биосинтез жирных кислот: а) характеристика полиферментного пальмитатсинтазного комплекса; б) химизм реакций, регуляция.</p> <p>9. Синтез триацилглицеринов, глицерофосфолипидов.</p> <p>10. Липотропные факторы как лекарственные препараты.</p>	2	4,0		0,67	4.2.1 – раздел 7 4.2.2	4.1.1 – 4.1.7	Решение ситуационных задач, текущий тестовый контроль, опрос.
5.	<p align="center">ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ И БЕЛКОВ</p> <p>1. Биологическая ценность белков и нормы белка в питании человека.</p> <p>2. Переваривание белков. Протеолитические ферменты желудочного сока (пепсин, гастриксин, реннин), механизм активации пепсиногена. Роль соляной кислоты</p> <p>3. Протеолитические ферменты панкреатического (трипсин, химо tripsин, карбоксипептидаза, эластаза) и кишечного (амино-, ди- и трипептидазы) соков. Механизм активации и специфичность.</p> <p>4. Гормоноподобные вещества желудочно-кишечного тракта и их участие в регуляции переваривания пищи.</p> <p>5. Всасывание аминокислот, транспорт аминокислот через клеточные мембраны</p> <p>6. Превращения аминокислот в тканях Реакции по аминокруппе; трансминирование, дезаминирование (прямое и не прямое), их значение.</p> <p>7. Декарбоксилирование аминокислот, образование биогенных аминов, их роль. Обезвреживание аминов. Ингибиторы моноаминоксидаз как фарм-препараты.</p> <p>8. Механизмы обезвреживания аммиака в организме (местное и общее). Синтез мочевины. Образование аммонийных солей в ночках</p>	2	4,0		0,67	4.2.1 – раздел 2, 3 4.2.2	4.1.1 – 4.1.7	Текущий тестовый контроль, опрос.

	<p>9. Аминокислоты как предшественники биологически активных соединений, как лекарственные препараты</p> <p>10. Биосинтез белков</p>							
6.	<p style="text-align: center;">ВИТАМИНЫ. ГОРМОНЫ.</p> <p>1. Современное представление о витаминах. Классификация витаминов. Нарушение баланса витаминов и его причины.</p> <p>2. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К, их характеристика (строение, распространение в природе, проявления гипо-, а- и гипервитаминозов, биологическая роль, суточная потребность).</p> <p>3. Водорастворимые витамины С, Р, В₁, В₂, РР, В₃, В₆, Н, В₁₂, фолиевая кислота (строение, источники, суточная потребность, биологическая роль, проявления недостаточности). Витаминоподобные вещества. Антивитамины.</p> <p>4. Гормоны как биологически активные вещества, классификации. Общие механизмы регуляции метаболизма: изменение количества белков и ферментов, активности ферментов, проницаемости клеточных мембран.</p> <p>5. Механизм действия гормонов, не проникающих в клетку. Вторичные посредники (циклические нуклеотиды, ионы кальция, продукты метаболизма фосфатидилинозитолов, продукты протеолиза рецепторов) и их роль.</p> <p>6. Механизм действия гормонов, проникающих в клетку.</p> <p>7. Гормоны гипоталамуса (либерины, статины) и гипофиза, их строение, биологическая роль.</p> <p>8. Гормоны щитовидной железы, мозгового вещества надпочечников, поджелудочной железы, их строение, биосинтез, биологическая роль.</p> <p>9. Гормоны, регулирующие фосфорно-кальциевый обмен (паратгормон и кальцитонин), их строение и биологическая роль.</p> <p>10. Стероидные гормоны (коры надпочечников и половых желез), строение, синтез, биологическая роль.</p> <p>11. Простагландины, химическое строение, биологическая роль, использование в медицине.</p>	4	4,0		1,34	4.2.1 – раздел 8, 9 4.2.2	4.1.1 – 4.1.7	Решение ситуационных задач, текущий тестовый контроль, опрос.

4 раздел. ИНФОРМАЦИОННАЯ (информационно-методическая) ЧАСТЬ

4.1. Основная и дополнительная литература.

Основная литература:

1. Биохимия: Учебное пособие/Под ред. Н.Ю. Коневаловой. – Витебск, ВГМУ, 2009 – 690 с.
2. Биохимия: Учебное пособие/Под ред. Н.Ю. Коневаловой. – Витебск, ВГМУ, 2003 – 475 с.
3. Коневалова Н.Ю. Биохимия в вопросах и ответах. Витебск, ВГМУ, 2005. – 223 с.
4. Биохимия в схемах и таблицах: Учебное пособие/Под ред. Н.Ю. Коневаловой. Витебск, ВГМУ, 2009. – 298 с.
5. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М., Медицина. - 1998. – 704 с.
6. Строев Е.А. Биологическая химия. М., Высшая школа. – 1986. – 479 с.
7. Пособие: Л.Г. Орлова, Е.Ю. Данченко. Методические указания для самоподготовки студентов заочного отделения фармфакультета - Ч. 1-2. Витебск, 2002 г.

Дополнительная литература:

8. Николаев А.Я. Биологическая химия. Высшая школа. М., 1989. – 495 с.
9. Страйер Л. Биохимия (в 3-х томах). М., 1984, Мир.
10. Ленинджер А. Основы биохимии (в 3-х томах). М., 1985, Мир.
11. Р. Мерри и др. Биохимия человека (в 2-х томах). М., 1993, Мир.
12. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами./ Под ред. Е.С. Северина, А.Я. Николаева. – М., ГЭОТАР-МЕД. – 2001. - 448 с.

4.2. Перечень наглядных и других пособий, методических указаний по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к использованию в учебном процессе ТСО.

4.2.1. Перечень наглядных и других пособий.

УЧЕБНЫЕ ТАБЛИЦЫ:

1 РАЗДЕЛ - СТРОЕНИЕ БЕЛКОВ

3 (3) Типы связей в молекуле белков

2 РАЗДЕЛ - ОБМЕН БЕЛКОВ

13 (2) Структура, механизм действия и активации протеолитических ферментов

30 (3) Синтез мочевины

31 (3) Глюкозо-аланиновый цикл

101 (2) Врождённые гипераммониемии

148 (2) Гамма-глутамильный цикл

149 (2) Активация протеолитических проферментов

11 (3) Транспорт аммиака

3 РАЗДЕЛ - НУКЛЕОПРОТЕИДЫ. БИОСИНТЕЗ БЕЛКА.

29 (3) Генетический код

43 (4) Биосинтез белка (стадия инициации)

44 (4) Биосинтез белка (стадия элонгации)

45 (4) Биосинтез белка (стадия терминации)

- 59 (3) Транспортная- РНК
- 61 (3) Схема регуляции синтеза белка
- 160-А (4) Этапы репликации ДНК
- 160 (3) Репликация эукариотической ДНК
- 161 (3) Схема полуконсервативной репликации

4 РАЗДЕЛ - ФЕРМЕНТЫ

- 12 (1) Классификация ферментов
- 141 (3) Модель "ключ-замок"
- 142 (3) Конкурентное и неконкурентное ингибирование фермента
- 150 (3) Сближение и ориентация субстрата с ферментом

5 РАЗДЕЛ - ТКАНЕВОЕ ДЫХАНИЕ

- 2 (2) Действие ингибиторов транспорта электронов
- 34 (3) Окислительные системы организма
- 15 (3) Термодинамические взаимоотношения в дыхательной цепи митохондрий
- 39 (4) Микросомальное окисление
- 81 (2) Окислительное фосфорилирование
- 92 (4) Хемии-осмотическая теория Митчела
- 126 (2) Митохондриальная цепь переноса электронов
- 133 (1) Структура митохондрий
- 144 (3) Плазматическая мембрана
- 145 (3) Работа натриево-калиевой АТФ-азы

6 РАЗДЕЛ - ОБМЕН УГЛЕВОДОВ

- 7-А (3) Сахарные кривые при некоторых видах патологии при однократной нагрузке глюкозой
- 9-А (3) Взаимопревращения некоторых гексоз
- 33 (4) Перенос восстановительных эквивалентов через митохондриальную мембрану
- 38 (3) Пути глюконеогенеза
- 55 (4) Пентозный цикл
- 37 (3) Схема регуляции синтеза и распада гликогена в мышце и печени
- 47 (4) Анаэробный распад глюкозы
- 54 (4) Цикл трикарбоновых кислот
- 132 (3) Окислительное декарбоксилирование пирувата
- 100 (1) Строение гликогена
- 139 (1) Структура пируватдегидрогеназного комплекса

7 РАЗДЕЛ - ОБМЕН ЛИПИДОВ

- 138 (2) Классификация гиперлипопротеинемий
- 130 (2) Транспорт холестерина
- 130-А (3) Схема синтеза холестерина и кетоновых тел
- 150 (3) Окисление глицерина
- 16-А (3) Пути транспорта липидов
- 50 (3) Биосинтез триглицеридов и фосфатидов
- 58 (3) Синтез высших жирных кислот

- 49 (2) Активация и окисление высших жирных кислот
- 58-А (1) Рецепторный захват ЛПНП
- 52 (2) Метаболизм ЛПОНП
- 53 (4) Метаболизм хиломикронов
- 111-А (3) Роль ацетил КоА в метаболизме липидов
- 14 (3) Синтаза высших жирных кислот
- 1 (3) Строение ЛП плазмы крови

8 РАЗДЕЛ - ВИТАМИНЫ

- 153 (3) Участие витамина А в светоощущении
- 26 (2) Альфа-токоферол
- 24 (2) Витамин К 1
- 23 (3) Витамин К 2
- 25 (4) Витамин Р
- 28 (1) Витамин Е
- 41 (4) Витамин В12

9 РАЗДЕЛ - ГОРМОНЫ

- 137 (2) Регуляция метаболизма глюкокортикоидами
- 80 (3) Нейро-эндокринная регуляция
- 125 (3) Инсулин
- 124 (3) Молекула проинсулина
- 108 (2) Синтез и секреция Т3 ,Т4
- 134 (2) Передача гормонального сигнала через цАМФ
- 135 (2) Гормоны гипофиза
- 118 (3) Биосинтез стероидных гормонов
- 81 (1) Регуляция синтеза йодтиронинов
- 82 (1) Синтез стероидных гормонов
- 2 (3) Вазопрессин, окситоцин

4.2.1.2. Модели 1. Модель ДНК

4.2.2. Перечень методических указаний по проведению занятий

1. Пособие: Л.Г. Орлова, Е.Ю. Данченко. Методические указания для самоподготовки студентов заочного отделения фармфакультета - Ч. 1-2. Витебск, 2002 г.

4.2.3. Технические средства обучения.

1. Кодоскоп.
2. Диапроекторы - 4.
3. Микрокалькуляторы.
4. Компьютер - 2.
5. Набор диапозитивов.
6. Тест вопросы для компьютерного контроля знаний.
7. Приборы, используемые в проведении лабораторных работ (центрифуги, фотометр, спектрофотометр, флюороскоп, термостат).