

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Медицинская биохимия БЗ.ДВ.2**

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Кравцова О.А.

**Рецензент(ы):**

Алимова Ф.К.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 849439214

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Кравцова О.А. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , Olga.Kravtsova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Медицинская биохимия" является приобретение знаний по характеристике биохимических показателей в норме и при патологии, формирование представления о прогностическом значении анализа содержания минеральных веществ, метаболитов, белков и липидов, гормонов, активности ферментов в биологических жидкостях, а также приобретение навыков работы с использованием современной аппаратуры и экспресс-тестов для диагностики.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина Медицинская биохимия входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин, включенных в учебный план направления Биология, по профилю Биохимия согласно ФГОС ВПО.

Предшествующими дисциплинами, на которых базируется освоение Медицинской биохимии, являются дисциплины естественно-научного цикла Биохимия, Иммунология, Физиология животных и человека, Биоаналитическая химия, Генетика и селекция. Определяющими готовность обучающегося к освоению дисциплины являются знания основ биохимии, метаболических процессов, знания о механизмах функционирования нервной, иммунной и эндокринной систем организма.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладает способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

о биохимическом составе биологических жидкостей и об их изменениях при различных патологиях

2. должен уметь:

оценивать информативность, достоверность и прогностическую ценность результатов лабораторных тестов в клинической практике

3. должен владеть:

клиническими методами количественного и качественного определения биомолекул, активности ферментов, уровня содержания гормонов

4. должен демонстрировать способность и готовность:

1. должен знать:

- структуру и строение основных классов биологических молекул клетки;
- прогностическое значение определения в биологических жидкостях содержания липидов, углеводов, белков, минеральных веществ, активности ферментов, факторов системы гемостаза;
- теоретические основы методов определения в биологических жидкостях содержания липидов, углеводов, белков, минеральных веществ, активности ферментов, факторов системы гемостаза.

2. должен уметь:

- корректно применять на практике основные методы определения в биологических жидкостях содержания липидов, углеводов, белков, минеральных веществ, активности ферментов, факторов системы гемостаза
- интерпретировать результаты биохимического анализа
- использовать основные биологические законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

3. должен владеть:

- навыками работы с различными биологическими жидкостями
- методами определения содержания биомолекул и активности ферментов
- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах.

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### **4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

##### **Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Внутренняя среда организма. Кровь как система, основные функции. Компоненты крови: плазма/сыворотка и форменные элементы. Техника лабораторных работ. Физико-химические методы в биохимической лаборатории.	7	1	2	0	2	отчет устный опрос
2.	Тема 2. Буферные системы биологических жидкостей организма. Клиническое значение определения параметров ионов водорода, гидрокарбонатов. Диагностика нарушений кислотно-щелочного равновесия.	7	2	2	0	2	отчет устный опрос
3.	Тема 3. Минеральный обмен. Функции минеральных соединений в обмене веществ. Макро- и микроэлементы: клиническое значение. Определение концентрации основных остеогенных элементов Ca, Mg, P. Клиническое значение определения ионов Fe.	7	3	2	0	2	устный опрос отчет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Белки как основной компонент сыворотки/плазмы крови. Основные функции. Клиническое значение определения белковых фракций. Методы определения общего белка, альбуминов и глобулинов.	7	4	2	0	2	отчет устный опрос
5.	Тема 5. Азотистый обмен. Нарушения азотистого обмена и его клинко-диагностическое значение. Метаболиты белков: мочевина, креатинин, клиренс креатинина.	7	5	2	0	2	отчет устный опрос
6.	Тема 6. Клиническое значение определения активности ферментов и их изоформ. Определение активности общей и панкреатической а-амилазы. Лабораторная диагностика панкреатитов.	7	6	2	0	2	отчет устный опрос
7.	Тема 7. Белки и ферменты в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы. Определение уровня активности аминотрансфераз различными методами, их сравнительная характеристика.	7	7	2	0	2	отчет устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Острый инфаркт миокарда: клинико-биохимическое исследование. Определение активности ферментов лактатдегидрогеназы, креатинкиназы, холинэстеразы и их изоформ.	7	8	0	0	4	отчет
9.	Тема 9. Антиоксидантная система защиты организма. Определение активности ферментов каталазы и супероксиддисмутазы.	7	9	2	0	2	отчет устный опрос
10.	Тема 10. Пигментный обмен. Наследственные патологии нарушения пигментного обмена. Клиническое значение. Определение порфирина.	7	10	2	0	2	устный опрос отчет
11.	Тема 11. Лабораторная диагностика нарушений функций печени. Определение общего билирубина и его фракций. Осадочные пробы.	7	11	2	0	2	устный опрос отчет
12.	Тема 12. Обмен углеводов. Наследственные патологии накопления углеводов. Клиническая диагностика.	7	12	2	0	2	отчет устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Метаболизм липидов. Клиническое значение. Определение уровня общего холестерина, триглицеридов, холестерина липопротеинов. Индекс атерогенности.	7	13	2	0	2	отчет устный опрос
14.	Тема 14. Гормоны как гуморальные регуляторы биохимических процессов. Гормональный статус человека. Определение некоторых гормонов методом иммуноферментного анализа.	7	14	2	0	2	отчет устный опрос
15.	Тема 15. Специфические белки как ранние диагностические маркеры онкологических заболеваний. Определение онкомаркеров методом ИФА.	7	15	4	0	0	устный опрос
16.	Тема 16. Биохимия мочи. Физико-химические свойства мочи. Патологические составные соединения в моче.	7	16	0	0	4	отчет
17.	Тема 17. Возрастные изменения процессов обмена веществ. Биохимия детского возраста. Заболевания в старческом возрасте, их диагностика.	7	17	4	0	0	устный опрос



N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
18.	Тема 18. Автоматизированная система определения биохимических аналитов. Система Sapphire 400.	7	18	2	0	2	устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Внутренняя среда организма. Кровь как система, основные функции.**

**Компоненты крови: плазма/сыворотка и форменные элементы. Техника лабораторных работ. Физико-химические методы в биохимической лаборатории.**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Кровь и лимфа - важнейшие части внутренней среды организма. Понятие внутренней среды организма и основные механизмы ее поддержания. Гомеостаз. Эволюция внутренней среды. Основные функции и физико-химические показатели крови: объем, состав, плотность, осмотическое и онкотическое давление, рН, буферные и электрические свойства.

##### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Методы исследования макро- и микромолекул в биологических средах организма: электрофорез, хроматография, оптические методы исследования. Приготовление сыворотки и плазмы крови.

##### **Тема 2. Буферные системы биологических жидкостей организма. Клиническое значение определения параметров ионов водорода, гидрокарбонатов. Диагностика нарушений кислотно-щелочного равновесия.**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Кислотно-щелочное равновесие. Буферные системы биологических жидкостей организма. Ацидоз (метаболический, дыхательный). Алкалоз (метаболический, дыхательный). Клинические симптомы. Диагностика нарушений кислотно-щелочного равновесия. Клиническое значение определения параметров при нарушении гомеостаза ионов водорода. Измерение [HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>] в крови.

##### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Методы определения концентрации ионов водорода. Колориметрическое определение рН. Потенциометрическое определение рН, напряжение CO<sub>2</sub>. Метод Аструпа.

##### **Тема 3. Минеральный обмен. Функции минеральных соединений в обмене веществ. Макро- и микроэлементы: клиническое значение. Определение концентрации основных остеогенных элементов Са, Mg, P. Клиническое значение определения ионов Fe.**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Классификация минеральных веществ и их роль в организме. Поступление, всасывание и распределение минеральных веществ в организме. Связанные и свободные ионы минеральных веществ. Хлориды, фосфаты. Кальций, магний, железо. Роль микроэлементов в регуляции биохимических процессов.

##### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение кальция в сыворотке крови методом де Ваарда. Определение кальция в сыворотке крови комплексонометрическим методом. Определение магния в сыворотке крови по цветной реакции с магоном. Определение железа сыворотки крови батофенантрополиновым методом. ОЖСС. НЖСС.

**Тема 4. Белки как основной компонент сыворотки/плазмы крови. Основные функции. Клиническое значение определения белковых фракций. Методы определения общего белка, альбуминов и глобулинов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Белковый состав крови, спинно-мозговой жидкости. Строение белков, их классификация. Основные функции белков. Фракционирование белков сыворотки крови. Патологические белковые фракции (белок Бэнс-Джонса, параглобулины и другие). Диспротеинемии.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Фракционирование белков сыворотки крови методом электрофореза. Цветные реакции на белки. Определение общего содержания белка в сыворотке крови биуретовым методом. Количественное определение фракции альбуминов.

**Тема 5. Азотистый обмен. Нарушения азотистого обмена и его клинико-диагностическое значение. Метаболиты белков: мочевина, креатинин, клиренс креатинина.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Азотистый баланс. Гормональная регуляция метаболизма белков. Азотистое равновесие. Положительный и отрицательный азотистый баланс. Нарушение усвоения пищевых белков и всасывания аминокислот. Белково-калорийная недостаточность.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Мочевина, креатинин - конечные продукты метаболизма белков. Определение мочевины биуретовым методом; с помощью уреазы; по цветной реакции с диацетилмонооксимом. Реакции на креатинин: реакция Вейля (с нитропруссидом натрия); метод Поппера (по цветной реакции Яффе). Расчет клиренс креатинина. Расчет клубочковой фильтрации. клинико-диагностическое значение определения мочевины и креатинина при заболеваниях почек.

**Тема 6. Клиническое значение определения активности ферментов и их изоформ. Определение активности общей и панкреатической  $\alpha$ -амилазы. Лабораторная диагностика панкреатитов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Ферментативная функция белков. Классификация ферментов по системе ЕС. Структура и механизм действия ферментов. Активный центр. Апофермент и холофермент. Кофакторы и простетическая группа. Изоизомеры. Клиническое значение определения уровня активности ферментов и их изоформ.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Свойства ферментов на примере реакции гидролиза крахмала  $\alpha$ -амилазой слюны. Термолабильной и специфичность  $\alpha$ -амилазы. Определение активности  $\alpha$ -амилазы слюны по Вольгемуту и амилотестическим методом. Определение панкреатической  $\alpha$ -амилазы с использованием в качестве субстрата CNP-олигосахарид. Биохимические исследования при панкреатитах.

**Тема 7. Белки и ферменты в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы. Определение уровня активности аминотрансфераз различными методами, их сравнительная характеристика.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Заболевания сердечно-сосудистой системы: общие понятия, классификация. Регуляция уровня артериального давления, как одно из главных факторов возникновения сердечно-сосудистой катастрофы. Система гемостаза и нарушения ее функционирования при возникновении сердечно-сосудистых патологий. Изменение активности некоторых параметров ферментативной активности организма.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Изменение активности аминотрансфераз как маркер развития сердечно-сосудистых патологий. Определение активности аланин- и аспаратаминотрансфераз методами Варбурга и Райтмана\_Френкеля. Сравнение чувствительности.

**Тема 8. Острый инфаркт миокарда: клинико-биохимическое исследование. Определение активности ферментов лактатдегидрогеназы, креатинкиназы, холинэстеразы и их изоформ.**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Острый инфаркт миокарда: основные клинические проявления. Классификация. Биохимические маркеры прединфарктного состояния: белки и ферменты сыворотки крови. Определение активности холинэстеразы в сыворотке крови по методу Херцфельда и Штумпфа. Определение активности лактатдегидрогеназы и креатинкиназы и ее фракции креатинкиназы-MB кинетическим УФ-методом. Клиническое значение определения активности ферментов в диагностике острого инфаркта миокарда и мониторинге посткардиального синдрома.

**Тема 9. Антиоксидантная система защиты организма. Определение активности ферментов каталазы и супероксиддисмутазы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Активные формы кислорода и оксидативная модификация макромолекул: польза, вред и защита. Характеристика антиоксидантной системы организма. Неферментативная антиоксидантная система (токоферол, витамин А, каротиноиды, убихиноны, витамины группы К). Ферментативная антиоксидантная система: супероксиддисмутазы, каталаза, глутатионпероксидаза и др. Клиническое значение определение антиоксидантного статуса организма.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение общего антиоксидантного статуса сыворотки крови. Определение конечный продуктов перекисного окисления липидов (малонового диальдегида и гидропероксидов липидов). Определение активности каталазы в эритроцитах крови по Баху и Зубковой. Определение активности СОД2 в сыворотке крови. Оценка антиоксидантной функции исследуемой сыворотки.

**Тема 10. Пигментный обмен. Наследственные патологии нарушения пигментного обмена. Клиническое значение. Определение порфирина.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Пигментный обмен. Состав и функции желчи. Желчные пигменты, порфирины. Гемопротейны. Строение, классификация. Метаболизм порфиринов и желчных пигментов. Наследственные патологии обмена порфиринов.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Клиническое определение порфиринов в сыворотке крови и моче. Выявление порфиринов методом Розина (с использованием йода) и реакции Глемлина (с использованием азотной кислоты).

**Тема 11. Лабораторная диагностика нарушений функций печени. Определение общего билирубина и его фракций. Осадочные пробы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Печень - основной орган детоксикации организма. Функции печени. Кровоснабжение печени. Дифференциация тип желтух: клинико-диагностические маркеры. Ферменты, используемые для дифференциальной диагностики заболеваний печени. Метаболиты пигментного обмена как дифференциальные маркеры.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение общего, прямого и непрямого билирубина в крови методом Иендрашека-Клегорн-Гроффа.

**Тема 12. Обмен углеводов. Наследственные патологии накопления углеводов. Клиническая диагностика.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Метаболизм углеводов. Клиническое значение определения отдельных показателей углеводного обмена: глюкоза, фруктоза, галактоза, гликоген, молочная кислота, пировиноградная кислота. Проблема сахарного диабета: классификация и особенности биохимического течения. Клиническая диагностика СД II типа: определение уровня глюкозы, инсулина, С-пептида.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Количественное определение содержания глюкозы в крови глюкозооксидантным методом. Тест толерантности к глюкозе.

**Тема 13. Метаболизм липидов. Клиническое значение. Определение уровня общего холестерина, триглицеридов, холестерина липопротеинов. Индекс атерогенности.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Метаболизм липидов. Общий холестерин: строение, функции. Модификации холестерина: окисление, эстерификация. Фракции липидных частиц: альфа- и бета-липопротеины. Классификация липопротеинов: высокой, низкой и очень низкой плотности, триглицериды, хиломикроны. Функции липопротеиновых частиц. Метаболизм липопротеинов и холестерина. Клиническое значение. Классификация дислипидемий.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Методы определения холестерина в сыворотке крови: реакция Либермана-Бурхарда, реакция Киллиани-Зака. Метод определения количества бета-липопротеинов методом Бурштейна. Определение липопротеинов высокой плотности с раствором фосфорновольфрамовой кислоты. Определение триглицеридов ферментативным методом. Расчет показателя ЛПНП. Расчет индекса атерогенности.

**Тема 14. Гормоны как гуморальные регуляторы биохимических процессов. Гормональный статус человека. Определение некоторых гормонов методом иммуноферментного анализа.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гормональная система организма человека - основные функции. Гормоны: классификация, характеристика. Нейротрансмиттеры. Нейромедиаторы. Эндокринная и паракринная форма секреции гормонов. Регуляция секреции гормонов. Частная эндокринология. Гормоны щитовидной железы. Гормоны надпочечников. Женские и мужские половые гормоны. Клиническая значимость определения гормонов.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение уровня кортизола в слюне методом экспрессного иммуноферментного анализа.

**Тема 15. Специфические белки как ранние диагностические маркеры онкологических заболеваний. Определение онкомаркеров методом ИФА.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Паранеопластические эндокринные синдромы: происхождение и классификация. Синдром Кушинга. Эктопическая секреция антидиуретического гормона. Опухолевая гиперкальциемия. Опухолевая гипогликемия. Раковая кахексия. Карциноидные опухоли. Множественная эндокринная неоплазия. Маркеры опухолей:  $\alpha$ -фетопротеин, карциноэмбриональный антиген, кальцитонин, горионический гонадотропин человека, паратиреоидины, простатоспецифичный антиген. Ферменты как маркеры опухолей. Углеводные антигенные маркеры.

**Тема 16. Биохимия мочи. Физико-химические свойства мочи. Патологические составные соединения в моче.**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Исследование физико-химических свойств мочи: количество, цвет, прозрачность, запах. Исследование плотности мочи. Выявление неорганических составных частей (определение фосфатов, хлоридов, серы, кальция и магния, аммонийных солей). Органические составные части мочи: уробилиноген и стеркобилиноген, уробилина. Патологические параметры мочи: определение белка, углеводов, кровяных пигментов, желчных пигментов, индикана, кристаллурия.

**Тема 17. Возрастные изменения процессов обмена веществ. Биохимия детского возраста. Заболевания в старческом возрасте, их диагностика.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Вещества, концентрация которых изменяется с возрастом пациента. Биохимические тесты, используемые для скрининга у людей старшего возраста. Значения биохимических показателей в норме у людей старшей возрастной группы. Влияние взаимодействия лекарственных средств на биохимические показатели. Биохимия детского возраста: значения биохимических показателей в норме. Спектр заболеваний детского возраста, выявляемых путем биохимического скрининга. Гипокальциемия и гипوماгниемиа новорожденных. Желтуха. Нарушения обмена веществ. Недостаточная прибавка в весе.

**Тема 18. Автоматизированная система определения биохимических анализов. Система Sapphire 400.****лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Системы автоматизированного анализа биохимических параметров сыворотки/плазмы крови и мочи. Полуавтоматические и автоматические анализаторы: сравнительная характеристика и спектр анализируемых веществ. Основные характеристики анализатора Сапфир 400, спектр анализируемых веществ.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Автоматическое определение 7 анализов: холестерина и фракций липопротеинов, ферментов антиоксидантной системы организма. Интерпретация результатов.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Внутренняя среда организма. Кровь как система, основные функции. Компоненты крови: плазма/сыворотка и форменные элементы. Техника лабораторных работ. Физико-химические методы в биохимической лаборатории.	7	1	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
2.	Тема 2. Буферные системы биологических жидкостей организма. Клиническое значение определения параметров ионов водорода, гидрокарбонатов. Диагностика нарушений кислотно-щелочного равновесия.	7	2	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Минеральный обмен. Функции минеральных соединений в обмене веществ. Макро- и микроэлементы: клиническое значение. Определение концентрации основных остеогенных элементов Ca, Mg, P. Клиническое значение определения ионов Fe.	7	3	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
4.	Тема 4. Белки как основной компонент сыворотки/плазмы крови. Основные функции. Клиническое значение определения белковых фракций. Методы определения общего белка, альбуминов и глобулинов.	7	4	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
5.	Тема 5. Азотистый обмен. Нарушения азотистого обмена и его клинико-диагностическое значение. Метаболиты белков: мочевина, креатинин, клиренс креатинина.	7	5	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
6.	Тема 6. Клиническое значение определения активности ферментов и их изоформ. Определение активности общей и панкреатической а-амилазы. Лабораторная диагностика панкреатитов.	7	6	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Белки и ферменты в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы. Определение уровня активности аминотрансфераз различными методами, их сравнительная характеристика.	7	7	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
8.	Тема 8. Острый инфаркт миокарда: клинико-биохимическое исследование. Определение активности ферментов лактатдегидрогеназы, креатинкиназы, холинэстеразы и их изоформ.	7	8	подготовка к отчету	2	отчет
9.	Тема 9. Антиоксидантная система защиты организма. Определение активности ферментов каталазы и супероксиддисмутазы.	7	9	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
10.	Тема 10. Пигментный обмен. Наследственные патологии нарушения пигментного обмена. Клиническое значение. Определение порфирина.	7	10	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
11.	Тема 11. Лабораторная диагностика нарушений функций печени. Определение общего билирубина и его фракций. Осадочные пробы.	7	11	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Обмен углеводов. Наследственные патологии накопления углеводов. Клиническая диагностика.	7	12	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
13.	Тема 13. Метаболизм липидов. Клиническое значение. Определение уровня общего холестерина, триглицеридов, холестерина липопротеинов. Индекс атерогенности.	7	13	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
14.	Тема 14. Гормоны как гуморальные регуляторы биохимических процессов. Гормональный статус человека. Определение некоторых гормонов методом иммуноферментного анализа.	7	14	подготовка к отчету	1	отчет
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
15.	Тема 15. Специфические белки как ранние диагностические маркеры онкологических заболеваний. Определение онкомаркеров методом ИФА.	7	15	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
16.	Тема 16. Биохимия мочи. Физико-химические свойства мочи. Патологические составные соединения в моче.	7	16	подготовка к отчету	2	отчет



№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
17.	Тема 17. Возрастные изменения процессов обмена веществ. Биохимия детского возраста. Заболевания в старческом возрасте, их диагностика.	7	17	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
18.	Тема 18. Автоматизированная система определения биохимических анализов. Система Sapphire 400.	7	18	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
	Итого				36	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При освоении дисциплины "Медицинская биохимия" предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм приобретения новых знаний: лекции с доступом к электронным учебным модулям, Интернет-ресурсы, лабораторные занятия, дискуссии, мастер-классы экспертов и специалистов в современных диагностических центрах.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Внутренняя среда организма. Кровь как система, основные функции. Компоненты крови: плазма/сыворотка и форменные элементы. Техника лабораторных работ. Физико-химические методы в биохимической лаборатории.

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Физико-химические методы исследования в биохимической лаборатории".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Понятие внутренней среды организма: кровь и лимфа. 2. Основные механизмы поддержания гомеостаза. 3. Основные функции крови. 4. Основные физико-химические свойства крови.

#### Тема 2. Буферные системы биологических жидкостей организма. Клиническое значение определения параметров ионов водорода, гидрокарбонатов. Диагностика нарушений кислотно-щелочного равновесия.

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Колориметрическое и потенциометрическое определение ионов водорода".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Кислотно-щелочное равновесие. 2. Буферные системы биологических жидкостей организма. 3. Ацидоз (метаболический, дыхательный). 4. Алкалоз (метаболический, дыхательный). 5. Диагностика нарушений кислотно-щелочного равновесия.

#### Тема 3. Минеральный обмен. Функции минеральных соединений в обмене веществ. Макро- и микроэлементы: клиническое значение. Определение концентрации основных остеогенных элементов Са, Mg, P. Клиническое значение определения ионов Fe.

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Определение кальция, магния и железа в сыворотке крови".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Классификация минеральных веществ. 2. Роль макроэлементов в организме. 3. Роль микроэлементов в регуляции биохимических процессов. 4. Поступление, всасывание и распределение минеральных веществ в организме.

**Тема 4. Белки как основной компонент сыворотки/плазмы крови. Основные функции. Клиническое значение определения белковых фракций. Методы определения общего белка, альбуминов и глобулинов.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Определение общего содержания белка в сыворотке крови. Количественное определение фракции альбуминов".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Строение белков, их классификация. Основные функции белков. 2. Белковый состав крови в норме и при патологиях. 3. Фракционирование белков сыворотки крови. Патологические белковые фракции. 4. Диспротеинемии: классификация, особенности.

**Тема 5. Азотистый обмен. Нарушения азотистого обмена и его клинико-диагностическое значение. Метаболиты белков: мочевины, креатинин, клиренс креатинина.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Определение концентрации конечных продуктов метаболизма белков - мочевины и креатинина".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Азотистый баланс. Положительный и отрицательный азотистый баланс. 2. Нарушение усвоения пищевых белков и всасывания аминокислот. 3. Гормональная регуляция метаболизма белков.

**Тема 6. Клиническое значение определения активности ферментов и их изоформ. Определение активности общей и панкреатической  $\alpha$ -амилазы. Лабораторная диагностика панкреатитов.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Определение активности  $\alpha$ -амилазы слюны и панкреатической  $\alpha$ -амилазы".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Ферментативная функция белков. 2. Классификация ферментов по системе ЕС. 3. Структура и механизм действия ферментов. 4. Изошизомеры. 5. Клиническое значение определения уровня активности ферментов и их изоформ.

**Тема 7. Белки и ферменты в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы. Определение уровня активности аминотрансфераз различными методами, их сравнительная характеристика.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Определение уровня активности аминотрансфераз".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Заболевания сердечно-сосудистой системы: общие понятия, классификация. 2. Роль системы гемостаза в возникновении ССЗ. 3. Изменение активности некоторых ферментов при развитии острых сердечно-сосудистых катастрофах.

**Тема 8. Острый инфаркт миокарда: клинико-биохимическое исследование. Определение активности ферментов лактатдегидрогеназы, креатинкиназы, холинэстеразы и их изоформ.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Определение активности некоторых ферментов в диагностике острого инфаркта миокарда".

## **Тема 9. Антиоксидантная система защиты организма. Определение активности ферментов каталазы и супероксиддисмутазы.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторных работ "Определение ферментативной активности каталазы и супероксиддисмутазы 2", "Определение общего антиоксидантного статуса", "Определение конечных продуктов перекисного окисления липидов".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Активные формы кислорода и оксидативная модификация макромолекул. 2. Антиоксидантная система организма: классификация, основные функции. 3. Клиническое значение определение антиоксидантного статуса организма.

## **Тема 10. Пигментный обмен. Наследственные патологии нарушения пигментного обмена. Клиническое значение. Определение порфирина.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Определение порфиринов в сыворотке крови и моче".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Пигментный обмен: функции и основные метаболиты. 2. Пигменты: классификация, функции. 3. Метаболизм порфиринов и желчных пигментов. 4. Наследственные патологии обмена порфиринов.

## **Тема 11. Лабораторная диагностика нарушений функций печени. Определение общего билирубина и его фракций. Осадочные пробы.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Определение билирубина и его фракций в сыворотке крови".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Системы детоксикации ксенобиотиков. 2. Печень - основной орган детоксикации организма. 3. Дифференциация тип желтух: клинико-диагностические маркеры. 4. Ферменты, используемые для дифференциальной диагностики заболеваний печени. 5. Метаболиты пигментного обмена как дифференциальные маркеры заболеваний печени.

## **Тема 12. Обмен углеводов. Наследственные патологии накопления углеводов. Клиническая диагностика.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Количественное определение уровня глюкозы в крови и моче. Тест на толерантность к глюкозе".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Метаболизм углеводов. Клиническое значение определения отдельных показателей углеводного обмена. 2. Проблема сахарного диабета: классификация и особенности биохимического течения. 3. Клиническая диагностика СД II типа: определение уровня глюкозы, инсулина, С-пептида.

## **Тема 13. Метаболизм липидов. Клиническое значение. Определение уровня общего холестерина, триглицеридов, холестерина липопротеинов. Индекс атерогенности.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Определение уровня общего холестерина и его фракций".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Метаболизм липидов. Фракционирование липидов сыворотки крови. 2. Общий холестерин: строение, функции. Модификации холестерина. 3. Классификация и функции липопротеинов. 4. Классификация дислипидемий.

## **Тема 14. Гормоны как гуморальные регуляторы биохимических процессов. Гормональный статус человека. Определение некоторых гормонов методом иммуноферментного анализа.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Определение уровня кортизола в слюне методом иммуноферментного анализа".

устный опрос , примерные вопросы:

1. Гормональная система организма человека - основные функции. 2. Гормоны: классификация, характеристика. Нейротрансмиттеры. Нейромедиаторы. 3. Эндокринная и паракринная форма секреции гормонов. 4. Регуляция секреции гормонов.

**Тема 15. Специфические белки как ранние диагностические маркеры онкологических заболеваний. Определение онкомаркеров методом ИФА.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Паранеопластические эндокринные синдромы: происхождение и классификация. 2. Синдром Кушинга. 3. Эктопическая секреция антидиуретического гормона. 4. Опухолевая гиперкальциемия. 5. Опухолевая гипогликемия. 6. Раковая кахексия. 7. Карциноидные опухоли. 8. Множественная эндокринная неоплазия. 9. Маркеры опухолей: а-фетопротеин, карциноэмбриональный антиген, кальцитонин, хорионический гонадотропин человека, паратиреоидины, простатоспецифичный антиген. 10. Ферменты как маркеры опухолей. 11. Углеводные антигенные маркеры.

**Тема 16. Биохимия мочи. Физико-химические свойства мочи. Патологические составные соединения в моче.**

отчет , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы "Исследование физико-химических свойств мочи. Выявление неорганических и органических составных частей мочи. Патологические параметры мочи".

**Тема 17. Возрастные изменения процессов обмена веществ. Биохимия детского возраста. Заболевания в старческом возрасте, их диагностика.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Вещества, концентрация которых изменяется с возрастом пациента. 2. Биохимические тесты, используемые для скрининга у людей старшего возраста. 3. Значения биохимических показателей в норме у людей старшей возрастной группы. 4. Влияние взаимодействия лекарственных средств на биохимические показатели. 5. Биохимия детского возраста: значения биохимических показателей в норме. 6. Спектр заболеваний детского возраста, выявляемых путем биохимического скрининга. 7. Гипокальциемия и гипомагниемия новорожденных. 8. Желтуха. 9. Нарушения обмена веществ.

**Тема 18. Автоматизированная система определения биохимических анализов. Система Sapphire 400.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Системы автоматизированного анализа биохимических параметров сыворотки/плазмы крови и мочи. 2. Полуавтоматические и автоматические анализаторы: сравнительная характеристика. 3. Основные характеристики анализатора Сапфир 400, спектр анализируемых веществ.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы к экзамену:

1. Элементный и химический состав человека. Основные классы биомолекул и их биомедицинское значение.
2. Ферменты в клинической диагностике. Врожденные патологии ферментных систем. Фенилкетонурия.
3. Метаболизм углеводов Энергетический гомеостаз организма человека.
4. Пути превращения этанола в норме и алкоголизме.
5. Регуляция концентрации глюкозы в крови. Методы определения уровня содержания глюкозы в крови. Толерантность к глюкозе, сахарный диабет.
6. Метаболизм липидов. Липиды плазмы крови и липопротеины. Роль печени в транспорте и метаболизме липидов.

7. Клинические методы анализа липидного состава крови
8. Выведение холестерина и образование желчных кислот.
9. Нарушения обмена липопротеинов плазмы крови и методы их диагностики. Роль генетической предрасположенности к нарушениям транспорта липидов.
10. Метаболизм аминокислот. Клинические методы диагностики метаболических нарушений цикла мочевины.
11. Катаболизм гема. Образование желчных пигментов. Нарушения метаболизма билирубина: лабораторные методы диагностики.
12. Водно-солевой и минеральный обмен в норме и при патологиях. Гомеостаз кальция
13. Контроль качества лабораторных исследований
14. Водно-электролитный обмен и его нарушения
15. Заболевания сердечно-сосудистой системы: этиология, патогенез, клиника, лабораторная диагностика.
16. Роль ренин-анигиотензиновой и калликреин-кининовой систем в поддержании тонуса сосудов.
17. Заболевания органов дыхания: этиология, клиника, лабораторная диагностика.
18. Заболевания почек: этиология, патогенез, клиника, лабораторная диагностика. Первая помощь при почечной колике.
19. Биохимия мочи. Лабораторные методы исследования.
20. Исследование функций печени. Биохимический состав желчи.
21. Гепатиты, острая печеночная недостаточность: этиология, клиника, лабораторная диагностика, осложнения.
22. Эндокринные болезни: этиология, клиника, лабораторная диагностика.

### 7.1. Основная литература:

- Биохимия. Тестовые вопросы, Зубаиров, Дилявер Мирзабдуллоевич;Пазюк, Е. А., 2008г.  
Биохимия, Гидранович, Виктор Иосифович;Гидранович, Антон Викторович, 2012г.  
Наглядная биохимия, Кольман, Ян;Рём, Клаус-Генрих, 2012г.  
Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363737>

### 7.2. Дополнительная литература:

- Эволюционная биохимия, Серых, Милон Матвеевич;Фролов, Юрий Павлович, 2007г.  
Биохимия животных с основами физколлоидной химии, Хазипов, Нариман Залилович;Аскарова, Альфия Наримановна;Тюрикова, Раиса Павловна, 2010г.  
Биохимия человека, Т.2. Т. 2, Гроздова, М. Д.;Гинодман, Л. М.;Кандрор, В. И., 2004г.  
Биохимия человека, Т.1. Т. 1, , 2004г.  
Внутрисосудистое свертывание крови, коагулоактивность тромбоцитов и толерантность к тромбину: Монография / А.Ш. Бышевский и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 68 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=394759>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru/>  
Википедия - <https://ru.wikipedia.org>  
Лабораторная диагностика - <http://www.clinlab.info>

Некоммерческое партнерство специалистов лабораторной диагностики -  
[http://asld.baikal.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=97&Itemid=67](http://asld.baikal.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=97&Itemid=67)

Профессиональные медицинские интернет-ресурсы - <http://www.mosgorzdrav.ru>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Медицинская биохимия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

1. Лекционная аудитория с мультимедиапроектором, ноутбуком и экраном на штативе.
2. Аудитория для практических занятий. Имеется оборудование и реактивы для проведения лабораторных работ .

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .



Автор(ы):

Кравцова О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Алимова Ф.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.