

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
медицинской биохимии и
микробиологии



Попова Т.Н.
02.07.2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.42 Клиническая биохимия

- 1. Шифр и наименование специальности:** 30.05.01 Медицинская биохимия
- 2. Профиль подготовки:** Медицинская биохимия
- 3. Квалификация выпускника:** специалист
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** медицинской биохимии и микробиологии
- 6. Составители программы:** Рахманова Татьяна Ивановна, канд. биол. наук, доцент
Попова Татьяна Николаевна, доктор биол. наук, профессор
Шульгин Константин Константинович, канд. биол. наук, доцент
Веревкин Алексей Николаевич, канд. биол. наук, ст. преподаватель
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом медико-биологического факультета протокол № 5 от 23.06.2021г.
- 8. Учебный год:** 2021/2022 **Семестр(-ы):** 7,8

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – сформировать знания о молекулярных механизмах физиологических функций организма человека и их нарушений при патологических состояниях, об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека к изменениям условий внешней и внутренней среды; обосновать биохимические механизмы предупреждения и лечения заболеваний, и биохимические методы диагностики заболеваний и контроля эффективности лечения.

Задачи:

1. Формирование у студентов понимания патохимических основ возникновения патологических процессов и биохимических основ профилактики ряда заболеваний.
2. Формирование умения анализировать и прогнозировать изменения биохимические параметров биологических жидкостей и тканей для оценки состояния обменных процессов в процессе адаптации к действию негативных факторов окружающей среды и срыва адаптационного процесса.
3. Формирование умения овладения современными методами биохимических исследований оценки состояния организма при патологических процессах.
4. Выработка умения находить и понимать новую информацию по клинической биохимии, применять эту информацию для решения научно-исследовательских и медицинских проблем.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Клиническая биохимия» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (специалист).

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении следующих дисциплин: общая биохимия, физико-химические методы анализа в медицине, общая биофизика, анатомия человека, общая патология и патологическая анатомия, физиология, учебная клиническая практика.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: клиническая лабораторная диагностика, молекулярная биомедицина.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-4	Готовность к проведению лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта	Знать патохимические процессы, протекающие в живом организме при развитии различных заболеваний; принципы и значение современных методов диагностики заболеваний. Уметь анализировать состояние организма человека в целом, используя знания о

наличия или отсутствия заболевания	<p>биохимических процессах, лежащих в основе их деятельности; прогнозировать возможности развития патологии, используя знания о биохимических механизмах их развития; интерпретировать результаты биохимических анализов биологических жидкостей</p> <p>Владеть (иметь навык(и)) современными методами лабораторных исследований оценки состояния организма при патологических процессах</p>
------------------------------------	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.— 8 ЗЕТ/ 288 ч

Форма промежуточной аттестации экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		7 семестр	8 семестра
Аудиторные занятия	112	48	64
в том числе: лекции	32	16	16
практические			
лабораторные	80	32	48
Самостоятельная работа	140	60	80
Форма промежуточной аттестации экзамен	36		36
Итого:	288	108	180

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение в клиническую биохимию	1. Клиническая биохимия как медицинская дисциплина: задачи, особенности методологии, принципы проведения исследований. Периоды развития человека и характерные виды патологий. Классификация патологических процессов. Биознергетика в норме и при патологии.
1.2	Клиническая биохимия углеводного обмена.	2. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Обмен моносахаридов и его нарушение. Обмен глюкозы, талиттозы, фруктозы. Регуляция обмена глюкозы. Гипо-и гиперглемия, глюкозурия, галактозурия, фруктозурия. Сахарный диабет. Обмен олигосахаридов. Нарушение пререваривания лактозы и других дисахаридов, непереносимость сахарозы. Обмен гомополисахаридов (гликанов) и его нарушения. Обмен гликогена. Гликогеновая болезнь. Типы гликогенозов. Механизм развития. Лабораторная диагностика гликогенозов. Обмен гетерополисахаридов и его нарушение. Обмен

		<p>мукополисахаридов. Лабораторная диагностика коллагенозов. Клинико-диагностическое значение определения глюкозы в крови и моче. Гипергликемии и глюкозурии в непанкреатического происхождения (алиментарные, нервные, печеночные, гормональные). Гипогликемии. Глюкозурии почечные (первичные, вторичные).</p>
1.3	Биохимия и патохимия липидов плазмы крови.	<p>3. Строение, свойства и функции жирных кислот, триацилглицеринов, фосфолипидов, холестерина, гликолипидов. Усвоение липидов в пищеварительной системе. Механизм эмульгирования, переваривания, всасывания. Нарушение усвоения липидов в пищеварительном тракте. Регуляция обмена липидов. Липопротеиды, их функция в организме. Физико-химическая характеристика липопротеидов. Апопротеины. Классификация липопротеидов. Типы гиперлипидемий. Дифференциальная диагностика гиперлипидемий по классификации ВОЗ. Клиническое значение типирования гиперлипидемий и других дислипидемий. Характер изменений липопротеидов при некоторых заболеваниях. Первичные и вторичные гиперлипидемии. Клинико-диагностическое значение определения в крови: холестерина и его фракций, триацилглицеридов, свободных жирных кислот, фосфолипидов, общих липидов, липолитических ферментов.</p>
1.4	Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов.	<p>4. Метаболизм липидов в жировой ткани. Особенности обменных процессов в жировой ткани. Регуляция процессов липогенеза и липолиза. Биохимико-морфологические основы ожирения. Нарушение обмена липидов при заболеваниях печени: холестатические и воспалительные заболевания печени, цирроз печени, жировой гепатоз, алкогольное повреждение печени. Наследственные нарушения липидного обмена. Липидозы. Недостаточность липолитических ферментов. Недостаточность лецитин-холестеринацетилтрансферазы Кетонемии и кетонурии. Липиды и атеросклероз. Роль отдельных липидов в атерогенезе. Нарушение липидного обмена как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний. Значение рецепторов липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) в патогенезе гиперхолестеринемий.</p>
1.5	Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях.	<p>5. Переваривание белков, жиров и углеводов в желудочно-кишечном тракте. Азотистый баланс в норме и при патологии. Конечные продукты азотистого обмена: соли аммония и мочевины. Роль глутамин в обезвреживании и транспорте аммиака. Образование, причины токсичности и обезвреживание аммиака. Синтез мочевины. Гипераммониемии. Нарушение синтеза и выведения мочевины. Клиническое значение определения мочевины в крови и моче. Клинико-диагностическое значение определения компонентов фракций остаточного азота и других азотсодержащих продуктов в крови и моче. Нарушение метаболизма отдельных аминокислот. Механизмы блокирования цепи реакций в процессе метаболизма аминокислот. Накопление и выделение промежуточных метаболитов. Аномалия обмена отдельных аминокислот.</p>
1.6	Клиническая биохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте	<p>6. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте в норме и при заболеваниях. Состав желудочного сока. Виды кислотности. Ферменты желудка и тонкого кишечника, участвующие в переваривании белков. Всасывание аминокислот. Превращение аминокислот бактериями кишечника. Обезвреживание токсических веществ,</p>

		<p>образующихся из аминокислот в печени. Образование индикана. Диагностическое значение определения индикана в моче. Протеиназы поджелудочной железы и панкреатиты. Применение ингибиторов протеаз для лечения панкреатитов. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного и дуоденального сока. Азотистый баланс у детей. Особенности переваривания и всасывания белков у детей.</p>
1.7	Биохимия и патохимия белков плазмы крови.	<p>7. Белки плазмы крови. Общая характеристика основных белков плазмы крови (альбуминов, альфа-1, альфа-2-глобулинов, бета-глобулинов, гамма-глобулинов, гликопротеидов, липопротеидов, металлопротеидов. Белки острой фазы воспаления. Диагностическое значение определения содержания белков острой фазы при некоторых патологических состояниях (инфаркт миокарда, коллагенозы, бактериальная инфекция у детей первого года жизни, вирусный гепатит). Врожденные дефекты. Гипопротеинемии. Гиперпротеинемии. Диспротеинемии. Паропротеинемии. Клиника-диагностическое значение диспротеинемий при различных заболеваниях.</p>
1.8	Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи.	<p>8. Биологическая роль, структура и функция порфиринов. Классификация порфиринов. Синтез порфиринов. Образование гема. Физико-химические свойства порфиринов. Состав порфиринов в биологических жидкостях. Нарушение обмена порфиринов. Порфирии. Лабораторная диагностика эритропоэтических порфирий. Лабораторная диагностика печеночных порфирий. Порфиринурии и их лабораторная диагностика. Дифференциальная диагностика порфирий и порфиноурий. Образование, транспорт и выделение желчных пигментов. Клинико-диагностическое значение определения билирубина, его фракций и продуктов обмена. Дифференциальная диагностика желтух.</p>
1.9	Клиническая биохимия водно-электролитного обмена.	<p>9. Распределение и обмен воды в организме. Потребность, распределение и обмен электролитов в клетке и в внеклеточном пространстве. Понятие об осмотическом давлении в тканях. Осмолярность плазмы и мочи. Механизм сохранения пространства водных объемов в клетке и внеклеточном пространстве. Роль почек в сохранении постоянства гомеостаза. Участие альдостерона, антидиуретического и натрий-уретического гормонов в регуляции водно-электролитного обмена.</p> <p>10. Изменение показателей, оценивающих водно-электролитный обмен при его нарушениях. Изо-, гипо- и гипергидратации. Дегидратация (виды, механизм развития). Динамика лабораторных показателей при различных формах гипергидратаций и дегидратаций. Клинико-диагностическое значение определения водных пространств при сердечно-сосудистых заболеваниях, болезнях почек, печени, желудочно-кишечного тракта, эндокринной, мышечной систем.</p> <p>11. Натрий, источники, содержание в норме и патологии, биологическая роль натрия, участие в поддержании осмотического давления, сохранении кислотно-щелочного равновесия, в процессах передачи импульса по нервному волокну, нервно-мышечной возбудимости. Регуляция. Гипо- и гипернатриемия.</p> <p>Калий, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль калия в поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного состояния. Гипо- и гиперкалиемия, причины, проявления.</p>
1.10	Минеральный обмен в норме и его нарушения	<p>12. Минеральный обмен. Поступление минеральных веществ в организм. Роль металлов в составе ферментных</p>

		<p>комплексов. Роль минеральных веществ в жизнедеятельности организма в норме и при патологии. Распределение в организме, регуляция и клиника-диагностическое значение минеральных веществ. Фосфор, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль фосфора как компонента в составе фосфопротеинов, фосфолипидов, коферментов, свободных нуклеотидов, нуклеиновых кислот.</p> <p>Магний, селен, цинк и др: источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль.</p> <p>13. Железо, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль железа, участие в тканевом дыхании, в процессах биосинтеза белка и ДНК, в переносе кислорода. Кальций, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль кальция как внутриклеточного посредника в передаче гормонального сигнала, участие в механизме свертывания крови, процессах мышечного сокращения и расслабления, структурная функция кальция.</p>
1.11	Кислотно-основное состояние в норме и при патологии	<p>14. Кислотно-основное состояние (КОС) в норме и при патологии. Общее понятие о КОС. Характеристика кислот и оснований. Образование кислот и оснований в процессе обмена веществ и выведение их из организма. Нормальная реакция жидкостей организма. Концентрация ионов водорода. Водородный показатель.</p> <p>Буферные системы крови и механизм их действия. Регуляции pH крови. Бикарбонатная буферная система. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Фосфатная буферная система крови. Гемоглибиновая буферная система крови. Гемоглобин и его роль в транспорте кислорода и углекислого газа. Роль гемоглобина в обеспечении постоянства реакции среды в плазме, эритроцитах и внеклеточной. Белковая буферная система крови. Клеточные буферные системы. Натрий-водородная система клеток, связь с активностью натрий-калиевого насоса.</p> <p>15. Физиологические системы регуляции КОС. Легочная система. Гипо- и гипервентиляция. Механизм компенсации алкалемии и ацидемии. Почечная система регуляции. Почки и их роль в сохранении постоянства концентрации ионов водорода и бикарбоната. Факторы, определяющие реакцию мочи в норме и при патологии. Роль аммионогенеза в выведении H^+ из организма. Почечная компенсация алкалоза и ацидоза.</p> <p>Желудочно-кишечный тракт и его роль в поддержании постоянства КОС. Показатели КОС в норме и при патологии. Принцип построения номограмм, показатели КОС, клиника-диагностическое значение определяемых показателей. Нарушения КОС. Формы нарушения (ацидозы, алкалозы). Виды нарушений (респираторные, метаболические). Механизм их развития. Патогенез. Динамика лабораторных показателей. Особенности КОС у больных с заболеваниями почек. Клиника-диагностическое значение исследования КОС.</p>
1.12	Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии	<p>16. Биологическая роль и физико-химические параметры ротовой жидкости. Слюна как структурированная система. Роль слюны в поддержании постоянства состава зуба. Белки ротовой жидкости. Содержание, функции. Ферменты (гидролитические, протеиназы и ингибиторы протеиназ, оксидоредуктазы). Проксидантные и антиоксидантные системы ротовой жидкости. Защитная роль слюны. Биологически активные вещества ротовой жидкости, источники, предшественники, роль. Минеральные вещества ротовой жидкости: макро- и микроэлементы.</p>

		<p>Диагностическая и прогностическая ценность исследования слюны как альтернативной жидкости</p> <p>Состав слезной жидкости в норме и патологии. Органические и минеральные компоненты. Белки, ферменты слезы. Клинико-диагностическое значение анализа слезы как альтернативной биосреды. Обоснование целесообразности и информативности исследования слезы - способа неинвазивной диагностики.</p>
2. Лабораторные работы		
2.1	Клиническая биохимия углеводного обмена	Определение уровня глюкозы в сыворотке крови ортотолуидиновым методом
		Определение уровня глюкозы в сыворотке крови глюкозооксидазным методом
		Определение содержания фруктозы в сыворотке крови с использованием резорцина по методу Селиванова
2.2	Биохимия и патохимия липидов плазмы крови.	Количественное определение энзиматическим методом концентрации общего холестерина в сыворотке крови человека
		Прямой ферментативный колориметрический тест для определения фосфолипидов в сыворотке и плазме.
		Количественное определение содержания триглицеридов в сыворотке и плазме крови человека энзиматическим колориметрическим методом.
2.3	Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов.	Количественное определение концентрации холестерина липопротеинов низкой плотности в сыворотке и плазме крови человека.
		Фенотипирование ГЛП методом ЭФ
2.4	Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях.	Количественное определение содержания мочевины в сыворотке или плазме крови человека и моче колориметрическим методом на основе реакции с диацетилмонооксидом.
		Определения концентрации фенилаланина в крови методом флюорометрии.
		Количественное определение концентрации аммиака в плазме крови человека косвенным методом (посредством добавления щелочили с помощью катионита, а затем определяют его содержание путем колориметрии с помощью реактива Несслера или реакции Бертло), а также прямым методом, например, энзиматическим.
2.5	Клиническая биохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте.	Определение индикана мочи (Проба Яффе, проба Обермейера).
		Определение белка в моче (биуретовый метод)
2.6	Биохимия и патохимия белков плазмы крови.	Определение общего белка крови.
		Определение отдельных белков крови (трансферрина, церулоплазмينا, гаптоглобина).
2.7	Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи.	Исследование мочи на присутствие в ней избытка порфобилиногена - качественный скрининговый тест с реактивом Эрлиха и количественный тест определения порфиринов в свежесобранном образце мочи (или суточной моче)
		Определение билирубина в моче (проба Фуше, пробы Розина, проба Готфрида)
		Определение билирубина в сыворотке крови по диазореакции (метод Эндрассика—Клеггорна—Грофа).
2.8	Клиническая биохимия водно-электролитного обмена.	Определение калия, натрия и хлоридов в моче.
		Количественное определение содержания железа в сыворотке или плазме крови человека колориметрическим методом без депротенизации.
2.9	Минеральный обмен в норме и при патологии	Количественное определение содержания кальция в сыворотке или плазме крови человека колориметрическим методом.

		Количественное определение содержания магния в сыворотке крови и моче человека колориметрическим методом.
2.10	Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии	Определение уровня кортизола в слюне.
		Определение вязкости смешанной слюны
3. Семинарские занятия		
3.1	Семинарское занятие №1	Введение в клиническую биохимию. Клиническая биохимия углеводного обмена. Биохимия и патохимия липидов плазмы крови. Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов.
3.2	Семинарское занятие №2	Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях. Клиническая биохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте. Биохимия и патохимия белков плазмы крови. Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи
3.3	Семинарское занятие №3	Биохимия и патохимия водно-электролитного обмена и минерального обмена.
3.4	Семинарское занятие №4	Кислотно-щелочное равновесие: норма и отклонения. Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Введение в клиническую биохимию	2			8	10
2	Клиническая биохимия углеводного обмена.	2		6	8	16
3	Биохимия и патохимия липидов плазмы крови	2		6	6	14
4	Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов.	2		8	4	14
5	Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях.	2		8	4	14
6	Клиническая биохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте	2		8	4	14
7	Биохимия и патохимия белков плазмы крови.	2		8	6	16
8	Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи.	2		8	8	18
9	Клиническая биохимия водно-электролитного обмена.	6		8	18	32
10	Минеральный обмен в норме и его нарушения	4		8	28	40
11	Кислотно-основное состояние в норме и при патологии	4		4	24	32
12	Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии	2		8	22	32

Итого:

252

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры, к электронному УМК на платформе "Электронного университета".

При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и лабораторные занятия, и самостоятельной работы. Основное учебное время выделяется на лабораторные занятия по развитию и закреплению теоретических знаний и практических навыков. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с конспектами лекций, презентационным материалом, своевременное выполнение заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые задания. Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором ситуационных задач. Помимо индивидуальных оценок, использоваться оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов на коллоквиуме. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде экзамена.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования профессиональной компетенций (ПК-4).

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Северин Е.С., Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. [сайт]. — URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html
2.	Лелевич, С.В. Клиническая биохимия : учебное пособие / С.В. Лелевич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-3354-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/106723

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Патобиохимия: учебное пособие для вузов / Воронеж.гос. ун-т; сост. : Т.И. Рахманова [и др.].— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2016. — 176 с
4.	Кожин А.А. Основы патологии : учебное пособие / А.А. Кожин. - Ростов : Издательство

	Южного федерального университета, 2008. - 256 с. - ISBN 978-5-9275-0425-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240996 .
5.	Канюков В.Н. Белки. Липиды : учебное пособие / В.Н. Канюков, А.Д. Стрекаловская, Т.А. Санеева. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 122 с. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258826
6.	Лазарева Л.А. Заболевания органов пищеварения, обмена веществ и эндокринных желез : учебное пособие / Л.А. Лазарева. - Омск : Издательство СибГУФК, 2007. - 105 с. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274676 .
7.	Ишемическая болезнь сердца : учебное пособие / . - Минск : Вышэйшая школа, 2008. - 480 с. - ISBN 978-985-06-1433-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143271 (20.03.2018).
8.	Биохимия : руководство к практическим занятиям : гриф Минобрнауки России / Н.Н. Чернов [и др.] ; под ред. Н.Н. Чернова.— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009 .-240 с. - <URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html >.
9.	Биохимия с упражнениями и задачами : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России / Е.С. Северин [и др.] ; под ред. Е.С. Северина.— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010 . - 377 с. - <URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417362.html >.
10.	Биохимия : учебное руководство / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко. — Москва : Медицинская литература, 2010. - 605 с.
11.	Клиническая биохимия : учебное пособие для вузов / Воронеж.гос. ун-т; сост. : Т.И. Рахманова [и др.].— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 65 с.— (http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-148.pdf).
12.	Биохимия : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России / под ред. Е.С. Северина .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012 .— 768 с. - <URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423950.html >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурсы Интернет
13.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http://www.lib.vsu.ru/)
14.	MOLBIOL. RU – Классическая и молекулярная биология (http://www.molbiol.ru).

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Патобиохимия: учебное пособие для вузов / Воронеж.гос. ун-т; сост. : Т.И. Рахманова [и др.].— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2016 .— 176 с
2	Методы физико-химической и молекулярной биологии : уч. пособие / О.А.Сафонова, Л.В.Матасова, А.В.Семенихина, Т.И.Рахманова, К.К.Шульгин, А.А.Агарков, Т.Н.Попова // Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2014. – 258 с. http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-236.pdf
3	Клиническая биохимия. Учебное пособие для Вузов /под ред. В.А. Ткачука. – ИД «ГЭОТАР-МЕД». – Москва, 2012. – 360 с.
4	Патобиохимия. Учебное пособие для Вузов /под ред. Е.А. Строева. – М.: ГОУ ВУНМЦ, 2014. – 234 с.
5	Ашмарин И.П. Элементы патологической физиологии и биохимии. – М. - :Изд – во МГУ.- 2012. – 183с.
6	ЭБС «Консультант студента». http://www.Studmedlib.ru

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при реализации дисциплины:

- информационно-коммуникационные технологии консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной среды и ДОТ (электронный УМК на платформе "Электронного университета");
- информационные технологии (доступ в Интернет);
- развивающие проблемно-ориентированные технологии (постановка и решение проблемных и ситуационных задач);
- личностно-ориентированные технологии (создание индивидуальных образовательной среды и условий с учетом личностных научных интересов и профессиональных предпочтений);
- рефлексивные технологии, позволяющие практиканту осуществлять самоанализ практических результатов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Типовое оборудование аудитории для лекционных занятий (мультимедийное оборудование).
2. Типовое оборудование аудитории для лабораторных занятий

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 190)	Специализированная мебель, проектор AcerX115HDLP, экран для проектора, ноутбук LenovoG580 с возможностью подключения к сети «Интернет»	DreamSpark (неограниченное кол-во настольных и серверных операционных систем Microsoft для использования в учебном и научном процессе) - лицензия действует до 31.12.2019, дог. 3010-15/1102-16 от 26.12.2016.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 184а)	Ноутбук LenovoG580 с возможностью подключения к сети «Интернет»	Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.
Дисплейный класс, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 67)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок IntelCeleron CPU 430 1.8 GHz, монитор SamsungSyncMaster 17) (12 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»	<i>Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение)</i>
Лаборатория биохимии и фармакологии (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ) (г.Воронеж, Университетская пл., д.1, пом.І, ауд. 199)	Специализированная мебель, дозаторы, лабораторная посуда, шприцы, капилляры, центрифуга Eppendorf 5702, спектрофотометр HitachiU-1900, спектрофотометр СФ-56А, биохемиллюминиметр БХЛ-07, холодильник-морозильник Stinol-116, кельвинааторSANYO, вытяжной шкаф, аппарат для горизонтального электрофореза SE-1, весы ВЛТ-150, шейкер, гомогенизатор, рН-метр Анион 410	

Компьютерный класс, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок PentiumDualCoreCPUЕ6500, монитор LGFlatronL1742 (17 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»	Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014. Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014
Компьютерный класс, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/3)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок IntelCorei5-2300 CPU, монитор LGFlatronE2251 (10 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»	

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-4 Готовность к проведению лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия заболевания	Знать патохимические процессы, протекающие в живом организме при развитии различных заболеваний; принципы и значение современных методов диагностики заболеваний.	Раздел 1 Введение в клиническую биохимию; Раздел 2 Клиническая биохимия углеводного обмена; Раздел 3 Биохимия и патохимия липидов плазмы крови; Раздел 4 Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов; Раздел 5 Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях; Раздел 6 Клиническая биохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте; Раздел 7 Биохимия и патохимия белков плазмы крови; Раздел 8 Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи; Раздел 9 Клиническая биохимия водно-электролитного обмена; Раздел 10 Минеральный обмен в норме и его нарушения; Раздел 11 Кислотно-основное состояние в норме и при патологии ; Раздел 12. Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии	Устный опрос, тестирование

	<p>Уметь анализировать состояние организма человека в целом, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе их деятельности; прогнозировать возможности развития патологии, используя знания о биохимических механизмах их развития; интерпретировать результаты биохимических анализов биологических жидкостей</p>	<p>Раздел 1 Введение в клиническую биохимию; Раздел 2 Клиническая биохимия углеводного обмена; Раздел 3 Биохимия и патохимия липидов плазмы крови; Раздел 4 Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов; Раздел 5 Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях; Раздел 6 Клиническая биохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте; Раздел 7 Биохимия и патохимия белков плазмы крови; Раздел 8 Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи; Раздел 9 Клиническая биохимия водно-электролитного обмена; Раздел 10 Минеральный обмен в норме и его нарушения; Раздел 11 Кислотно-основное состояние в норме и при патологии; Раздел 12. Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии</p>	<p>Ситуационные задачи</p>
	<p>Владеть современными методами лабораторных исследований оценки состояния организма при патологических процессах</p>	<p>Раздел 1 Введение в клиническую биохимию; Раздел 2 Клиническая биохимия углеводного обмена; Раздел 3 Биохимия и патохимия липидов плазмы крови; Раздел 4 Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов; Раздел 5 Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях; Раздел 6 Клиническая биохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте; Раздел 7 Биохимия и патохимия белков плазмы крови; Раздел 8 Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи; Раздел 9 Клиническая биохимия водно-электролитного обмена; Раздел 10 Минеральный обмен в норме и его нарушения; Раздел 11 Кислотно-основное состояние в норме и при патологии ; Раздел 12. Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии</p>	<p>Практическое задание. Курсовая работа</p>
<p>Промежуточная аттестация</p>			<p>КИМ</p>

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене/зачете используются следующие показатели (ЗУНЫ из 19.1):

- 1) знание биохимических процессов, протекающих в живом организме при развитии различных заболеваний; принципов и значений современных методов диагностики заболеваний и владение понятийным аппаратом;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение анализировать состояние организма человека в целом, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе их деятельности; прогнозировать возможности развития патологии, используя знания о биохимических механизмах их развития; интерпретировать результаты биохимических анализов биологических жидкостей;
- 5) владение современными методами лабораторных исследований оценки состояния организма при патологических процессах

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания. Умеет творчески применять полученные теоретические познания на практике в новой, нестандартной ситуации, умеет переносить в новую ситуацию изученные и усвоенные ранее понятия, законы и закономерности. Студент умеет анализировать (разложить целое на компоненты), умение синтезировать (собрать из компонентов целое, новое знание, сделать вывод), умение дать оценку знанию, оценить значение. Последовательность действий студента достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано. В полном объеме владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт. В целом Обучающийся способен выполнять данный вид профессиональной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>	Повышенный уровень	Отлично
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов. Студент проявляет умение применять на практике полученной им теоретические данные в простейших (алгоритмизированных) заданиях, решает типовые, стандартные задачи с использованием усвоенных законов и правил. Студент умеет преобразовать, интерпретировать материал, предложить следствия, предвидеть результаты.</p>	Базовый уровень	Хорошо

Выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно. В целом обучающийся способен реализовать компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности		
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, Обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии. Студент умеет выделять существенные признаки и связи исследуемых предметов и явлений, вычленяет их из массы несущественного, случайного на основе их анализа и синтеза; устанавливает сходство и различие причин, вызвавших появление данных объектов и их развитие. Выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно. Владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен. В целом обучающийся способен проявить данную компетенцию в типовых ситуациях	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Знания, умения, навыки фрагментарны или полностью отсутствуют. Обучающийся не способен выполнять данный вид профессиональной деятельности	–	Неудовлетворительно

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену

1. Клиническая биохимия как медицинская дисциплина: задачи, особенности методологии, принципы проведения исследований.
2. Периоды развития человека и характерные виды патологий.
3. Классификация патологических процессов.
4. Биоэнергетика в норме и при патологии.
5. Строение, биосинтез и катаболизм углеводов.
6. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.
7. Обмен моносахаридов и его нарушение. Обмен глюкозы, галактозы, фруктозы. Регуляция обмена глюкозы. Гипо- и гиперглемия, глюкозурия, галактозурия, фруктозурия.
8. Сахарный диабет.
9. Обмен олигосахаридов. Нарушение переваривания лактозы и других дисахаридов, непереносимость сахарозы.
10. Обмен гомополисахаридов (гликанов) и его нарушения. Обмен гликогена. Гликогеновая болезнь. Типы гликогенозов. Механизм развития. Лабораторная диагностика гликогенозов.
11. Обмен гетерополисахаридов и его нарушение. Обмен мукополисахаридов. Лабораторная диагностика коллагенозов.
12. Клинико-диагностическое значение определения глюкозы в крови и моче. Гипергликемии и глюкозурии внепанкреатического происхождения (алиментарные, нервные, печеночные, гормональные). Гипогликемии. Глюкозурии почечные (первичные, вторичные).
13. Строение, свойства и функции жирных кислот, триацилглицеринов, фосфолипидов, холестерина, гликолипидов.

14. Усвоение липидов в пищеварительной системе и его нарушения. Регуляция обмена липидов.
15. Липопротеиды, их функция в организме. Физико-химическая характеристика липопротеидов. Апопротеины. Классификация липопротеидов.
16. Типы гиперлипидемий.
17. Дифференциальная диагностика гиперлипидемий по классификации ВОЗ. Клиническое значение типирования гиперлипидемий и других дислипидемий.
18. Характер изменений липопротеидов при некоторых заболеваниях. Первичные и вторичные гиперлипидемии.
19. Клинико-диагностическое значение определения в крови: холестерина и его фракций, триацилглицеридов, свободных жирных кислот, фосфолипидов, общих липидов, липолитических ферментов.
20. Метаболизм липидов в жировой ткани. Особенности обменных процессов в жировой ткани. Регуляция процессов липогенеза и липолиза. Биохимико-морфологические основы ожирения.
21. Нарушение обмена липидов при заболеваниях печени: холестатические и воспалительные заболевания печени, цирроз печени, жировой гепатоз, алкогольное повреждение печени.
22. Липиды и атеросклероз. Роль отдельных липидов в атерогенезе. Нарушение липидного обмена как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний.
23. Значение рецепторов липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) в патогенезе гиперхолестеринемий. Наследственные нарушения липидного обмена.
24. Липидозы. Недостаточность липолитических ферментов. Недостаточность лецитин-холестеринацетилтрансферазы. Кетонемии и кетонурии.
25. Переваривание белков, жиров и углеводов в желудочно-кишечном тракте. Азотистый баланс в норме и при патологии.
26. Конечные продукты азотистого обмена: соли аммония и мочевины. Роль глутамина в обезвреживании и транспорте аммиака. Образование, причины токсичности и обезвреживание аммиака. Синтез мочевины. Гипераммониемии.
27. Нарушение синтеза и выведения мочевины. Клиническое значение определения мочевины в крови и моче. Клинико-диагностическое значение определения компонентов фракций остаточного азота и других азотсодержащих продуктов в крови и моче.
28. Нарушение метаболизма отдельных аминокислот. Механизмы блокирования цепи реакций в процессе метаболизма аминокислот. Накопление и выделение промежуточных метаболитов. Аномалия обмена отдельных аминокислот.
29. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте в норме и при заболеваниях. Состав желудочного сока. Виды кислотности.
30. Ферменты желудка и тонкого кишечника, участвующие в переваривании белков. Всасывание аминокислот.
31. Превращение аминокислот бактериями кишечника. Обезвреживание токсических веществ, образующихся из аминокислот в печени. Образование индикана. Диагностическое значение определения индикана в моче.
32. Протеиназы поджелудочной железы и панкреатиты. Применение ингибиторов протеаз для лечения панкреатитов.
33. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного и дуоденального сока.
34. Азотистый баланс у детей. Особенности переваривания и всасывания белков у детей.
35. Белки плазмы крови. Общая характеристика основных белков плазмы крови (альбуминов, альфа-1, альфа-2-глобулинов, бета-глобулинов, гамма-глобулинов, глюкопротеидов, липопротеидов, металлопротеидов).
36. Белки острой фазы воспаления: гаптоглобин, альфа-2-м макроглобулин, тироксин-связывающий белок, лизоцим, бета-2-микроглобулинаидр,
37. Диагностическое значение определения содержания белков острой фазы при некоторых патологических состояниях (инфаркт миокарда, коллагенозы, бактериальная инфекция у детей первого года жизни, вирусный гепатит).

38. Врожденные дефекты. Гипопротеинемии. Гиперпротеинемии. Диспротеинемии. Паропротеинемии.
39. Белки системы свертывания крови. Компоненты системы комплемента. Белки-антипротеазы. Белки, продуцирующие активные полипептиды
40. Клиника-диагностическое значение определения общего белка, отдельных белков (трансферина, церулоплазмينا, гаптоглобина, альфа-2-макроглобулина и др.).
41. Клиника-диагностическое значение диспротеинемий при различных заболеваниях.
42. Ферменты крови: а) секреторные ферменты, место синтеза, представители, роль в процессах метаболизма липидов крови, свертывания крови; б) экскреторные, синтез, биологическая роль, условия появления в крови; в) индикаторные, определение активности ферментов крови с диагностической целью; органоспецифические ферменты.
43. Биологическая роль, структура и функция порфиринов. Классификация порфиринов. Синтез порфиринов. Образование гема.
44. Физико-химические свойства порфиринов. Состав порфиринов в биологических жидкостях. Нарушение обмена порфиринов. Порфирии.
45. Лабораторная диагностика эритропоэтических порфирий. Лабораторная диагностика печеночных порфирий.
46. Порфиринурии и их лабораторная диагностика. Дифференциальная диагностика порфиринов и порфиноурий.
47. Образование, транспорт и выделение желчных пигментов. Клинико-диагностическое значение определения билирубина, его фракций и продуктов обмена. Дифференциальная диагностика желтух.
48. Распределение и обмен воды в организме. Потребность, распределение и обмен электролитов в клетке и внеклеточном пространстве.
49. Понятие об осмотическом давлении в тканях. Осмолярность плазмы и мочи. Механизм сохранения пространства водных объемов в клетке и внеклеточном пространстве.
50. Роль почек в сохранении постоянства гомеостаза. Участие альдостерона, антидиуретического и натрий-уретического гормонов в регуляции водно-электролитного обмена.
51. Изменение показателей, оценивающих водно-электролитный обмен при его нарушениях. Изо-, гипо- и гипергидратации. Дегидратация (виды, механизм развития).
52. Динамика лабораторных показателей при различных формах гипергидратаций и дегидратаций.
53. Клинико-диагностическое значение определения водных пространств при сердечно-сосудистых заболеваниях, болезнях почек, печени, желудочно-кишечного тракта, эндокринной, мышечной систем.
54. Минеральный обмен. Поступление минеральных веществ в организм. Роль металлов в составе ферментных комплексов. Роль минеральных веществ в жизнедеятельности организма в норме и при патологии.
55. Распределение в организме, регуляция и клиника-диагностическое значение минеральных веществ: натрия и калия, кальция и магния, железа, фосфора, хлора, меди, молибдена, кобальта, цинка и др.
56. Кислотно-основное состояние (КОС) в норме и при патологии. Общее понятие о КОС. Характеристика кислот и оснований. Образование кислот и оснований в процессе обмена веществ и выведение их из организма.
57. Буферные системы крови и механизм их действия.
58. Клеточные буферные системы.
59. Физиологические системы регуляции КОС. Легочная система. Гипо- и гипервентиляция. Механизм компенсации алкалемии и ацидемии.
60. Почечная система регуляции, Почка и ее роль в сохранении постоянства концентрации ионов водорода и бикарбоната. Факторы, определяющие реакцию мочи в норме и при патологии. Роль амминогенеза в выведении H^+ из организма. Почечная компенсация алкалоза и ацидоза.
61. Желудочно-кишечный тракт и его роль в поддержании постоянства КОС.
62. Показатели КОС в норме и при патологии.

63. Нарушения КОС. Формы нарушения (ацидозы, алкалозы). Виды нарушений (респираторные, метаболические). Механизм их развития. Патогенез. Динамика лабораторных показателей. Особенности КОС у больных заболеваниями почек. Клинико-диагностическое значение исследования КОС.
64. Натрий, источники, содержание в норме и патологии, биологическая роль натрия, участие в поддержании осмотического давления, сохранении кислотно-щелочного равновесия, в процессах передачи импульса по нервному волокну, нервно-мышечной возбудимости. Регуляция. Гипо- и гипернатриемия.
65. Калий, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль калия в поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного состояния. Гипо- и гиперкалиемия, причины, проявления.
66. Железо, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль железа, участие в тканевом дыхании, в процессах биосинтеза белка и ДНК, в переносе кислорода.
67. Кальций, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль кальция как внутриклеточного посредника в передаче гормонального сигнала, участие в механизме свертывания крови, процессах мышечного сокращения и расслабления, структурная функция кальция.
68. Фосфор, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль фосфора как компонента в составе фосфопротеинов, фосфолипидов, коферментов, свободных нуклеотидов, нуклеиновых кислот.
69. Селен, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль.
70. Нарушения минерального обмена.
71. Биологическая роль и физико-химические параметры ротовой жидкости. Слюна как структурированная система. Роль слюны в поддержании постоянства состава зуба. Белки ротовой жидкости. Содержание, функции. Ферменты (гидролитические, протеиназы и ингибиторы протеиназ, оксидоредуктазы). Проксидантные и антиоксидантные системы ротовой жидкости. Защитная роль слюны.
72. Биологически активные вещества ротовой жидкости, источники, представители, роль. Минеральные вещества ротовой жидкости: макро- и микроэлементы. Диагностическая и прогностическая ценность исследования слюны как альтернативной жидкости
73. Состав слезной жидкости в норме и патологии. Органические и минеральные компоненты. Белки, ферменты слезы. Клинико-диагностическое значение анализа слезы как альтернативной биосреды. Обоснование целесообразности и информативности исследования слезы - способа неинвазивной диагностики.

19.3.2 Примеры практических заданий

Тема занятия: Определение шестиуглеродных моносахаридов.

Цель работы: овладеть методами количественной оценки содержания глюкозы и фруктозы в сыворотке крови.

Задание I Определить уровень глюкозы в сыворотке крови ортотолуидиновым методом

1. В пробирке смешивают 0,9мл 3% ТХУ и 0,1мл сыворотки крови.
2. Смесь встряхивают и центрифугируют при 8000g в течение 5мин.
3. Отбирают 0,5мл супернатанта и к нему добавляют 4,5мл о-толуидинового реактива.
4. Пробирку со смесью помещают в кипящую водяную баню. Через 8 мин инкубации содержимое пробирки охлаждают.
5. Оптическую плотность раствора регистрируют на спектрофотометре СФ-56 при 590 нм против холостой пробы (дистиллированная вода).
6. Концентрацию глюкозы (в моль/л) в сыворотке крови определяют по калибровочному графику.

Построение калибровочного графика осуществляется посредством введения в данную методику вместо сыворотки крови - 0,1мл стандартных растворов глюкозы с концентрациями 5,55 ммоль/л и 16,67 ммоль/л.

Задание II Определить уровень глюкозы в сыворотке крови глюкозооксидазным методом

1. В соответствии с табл. 1 готовят опытную и холостую пробы. Для этого к 0,05 мл сыворотки крови или воды, соответственно, добавляют 0,5 мл 3% раствора ТХУ.

Таблица 1

Реактивы	Опытная проба (мл)	Холостая проба (мл)
Сыворотка крови		0,05
Дистиллированная вода		0,05
ТХУ (3% раствор)	0,5	0,5

2. Смесь встряхивают и центрифугируют при 8000 г в течение 5 мин.
3. Далее с пробами работают в соответствии с табл. 2. К 0,2 мл супернатанта добавляют 2 мл рабочего реагента.

Таблица 2

Реагенты	Опытная проба (мл)	Холостая проба (мл)
Надосадочная жидкость	0,2	0,2
Рабочий реагент	2,0	2,0

Примечание: Содержание глюкозы в сыворотке крови здоровых людей составляет 3,5 – 6,1 ммоль/л.

Задание III Определить содержание фруктозы в сыворотке крови с использованием резорцина по методу Селиванова

1. Для определения фруктозы к 1 мл 0,5% раствора резорцина в 1 М HCl добавляют 2 мл сыворотки крови. Смесь быстро нагревают на водяной бане до закипания.
 2. При наличии фруктозы сыворотка крови быстро окрашивается в интенсивно-красный цвет. При длительном нагревании положительную реакцию может дать и глюкоза. Поэтому оценку пробы производят в момент закипания жидкости. В 13% случаев проба положительна при пищевой нагрузке фруктами или медом.
- В отчете указать:
1. Описать этапы работы.
 2. Начертить калибровочные графики.
 3. Оформить результаты измерений.
 6. Сделать выводы.

Критерии оценки:

- Критериями оценивания компетенций (результатов) являются:
- подготовка к занятию (оформление занятия в рабочей тетради в соответствии с методическими рекомендациями);
 - ответы на устные вопросы по теме занятия и содержанию лабораторной работы;
 - активность и самостоятельность при выполнении задания;
 - оформления результатов в соответствии с методическими рекомендациями;
 - умение анализировать, обсуждать полученные результаты и самостоятельно формулировать выводы.

Работа считается выполненной и зачтенной, если студент в конце занятия представил отчет в соответствии с данными методическими рекомендациями.

19.3.3 Тестовые задания

Тестовые задания к разделам 3 «Биохимия и патохимия липидов плазмы крови» и разделу 4 «Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов» дисциплины.

Укажите два правильных ответа:

1. Развитию атеросклероза способствует:
 - а) снижение активности липопротеинлипазы
 - б) дефицит рецепторов к липопротеидам низкой плотности (ЛПНП)

- в) избыток рецепторов к липопротеидам низкой плотности (ЛПНП)
- г) увеличение содержания гепарина в крови

Укажите три правильных ответа:

2. Увеличение каких липидов в крови играет атерогенную роль?

- а) холестерина
- б) липопротеидов высокой плотности
- в) липопротеидов очень высокой плотности
- г) липопротеидов низкой плотности

Укажите четыре правильных ответа:

3. Какие факторы способствуют развитию атеросклероза при ожирении?

- а) гиперхолестеринемия
- б) гипергликемия
- в) полиурия
- г) полидипсия
- д) гипертриглицеридемия
- е) дислиппротеидемия

4. Какие заболевания и состояния способствуют развитию атеросклероза?

- а) гиперхолестеринемия
- б) наследственная гиперлипидемия
- в) гипертоническая болезнь
- г) фенилкетонурия
- д) гликогенозы
- е) сахарный диабет

Укажите пять правильных ответов

5. Какие факторы способствуют развитию атеросклероза при сахарном диабете?

- а) избыточное накопление сорбита в стенках сосудов
- б) накопление гликогена в мышечных клетках стенок сосудов
- в) чрезмерное гликозилирование белков ткани сосудистой стенки
- г) дислиппротеидемия
- д) гиперхолестеринемия
- е) гиперлиппротеидемия

6. Укажите наиболее частые последствия и осложнения атеросклероза:

- а) аневризм аорты и крупных артерий
- б) гемофилия
- в) сосудистый спазм
- г) ишемическая болезнь сердца
- д) тромбоз артерий
- е) тромбоз вен
- ж) тромбоземболия
- з) инсульт мозга

Укажите шесть правильных ответов

7. Укажите факторы риска развития атеросклероза:

- а) гипоинсулинизм
- б) гиперлипидемия
- в) ожирение
- г) артериальная гипертензия
- д) хроническое повреждение сосудистой стенки
- е) гипервитаминоз Е
- ж) табакокурение
- з) тромбоцитопения

Заполните недостающее:

8. Назовите процессы, характеризующиеся увеличением кетоновых тел в крови.

1. _____
2. _____
3. _____

9. Перечислите гормоны, стимулирующие мобилизацию жира из жировых депо:

1. _____
2. _____

3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

10. Назовите основные этиологические факторы ожирения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

Ключ к тесту

1. а,б
2. а,в,г
3. а,б,д,е
4. а,б,в,е
5. а,в,г,д,е
6. а,г,д,ж,з
7. а,б,в,г,д,ж
8. 1) голодание 2) сахарный диабет 3) недостаточность печени
9. 1) адреналин 2) норадреналин 3) соматотропин 4) глюкокортикоиды 5) тироксин 6) трийодтиронин
10. 1) переедание 2) гиподинамия 3) гиперкортизолизм 4) гипотиреоз 5) гипогонадизм 6) дефицит соматотропина 7) повреждение вентромедиальных ядер гипоталамуса, сопровождающееся полифагией

19.3.4 Ситуационные задачи

ЗАДАЧА №1

Больным сахарным диабетом рекомендуется пищевой рацион, богатый белками.

1. Как изменяется обмен белков при сахарном диабете?
2. Каковы причины сахарного диабета и его виды?
3. Каков механизм действия гормона, с которым связаны нарушения при сахарном диабете?
4. Каков биологический эффект данного гормона?
5. Как изменяются биохимические показатели крови и мочи при сахарном диабете?

Эталон ответа

1. У больных сахарным диабетом резко усиливается глюконеогенез – образование глюкозы из белков и аминокислот. Поэтому необходимо увеличить количество белка в рационе, чтобы на глюконеогенез не расходовались белки организма больного
2. Сахарный диабет возникает в результате поражения поджелудочной железы, β -клеток островков Лангерганса, мутации гена инсулина, поражения рецепторов инсулина. Бывают инсулин-зависимый и инсулин-независимый сахарный диабет
3. Гормон инсулин по химической природе белок. Рецепторы инсулина обладают тирозинкиназной активностью. Рецептор состоит из двух α - и двух β -субъединиц. Присоединение инсулина к центру связывания α -субъединиц активирует фермент, субстратом которого служит тирозиновая протеинкиназа в β -субъединицах и происходит фосфорилирование ее по остаткам тирозина
4. Инсулин снижает содержание глюкозы в крови за счет усиления всех путей утилизации глюкозы в клетке (синтеза гликогена, гликолиза, пентозофосфатного пути, за счет

активации пируват-дегидрогеназного комплекса). Влияет на транспорт глюкозы из крови в ткань (кроме печени, ЦНС, эритроцитов). Одновременно инсулин ингибирует глюконеогенез, мобилизацию гликогена. Инсулин усиливает липогенез, но тормозит липолиз. Активно усиливает биосинтез белков

5. При сахарном диабете в крови увеличивается содержание глюкозы (гипергликемия), кетоновых тел (кетонемия), мочевины (азотемия). Накапливается гликозилированный гемоглобин, холестерол. В моче – рН сдвигается в кислую сторону, глюкозурия, кетонурия, азотурия, повышается удельный вес мочи и происходит сдвиг рН мочи в кислую сторону

ЗАДАЧА №2

Мужчина 40 лет жалуется на желтушность кожных покровов. В крови увеличено содержание непрямого (неконъюгированного) билирубина, в моче не обнаружен прямой билирубин. Уробилин в моче и стеркобилин в кале в значительном количестве.

1. Укажите патологию, для которой характерны данные признаки
2. Опишите распад гемоглобина с образованием свободного билирубина
3. Назовите фермент, участвующий в конъюгации билирубина
4. Назовите метаболиты, образующиеся при восстановлении билирубина в кишечнике
5. Свойства непрямого билирубина

Эталон ответа

1. Гемолитическая (надпеченочная) желтуха
2. Распад гемоглобина происходит в клетках РЭС и начинается с окислительного расщепления метинового мостика между 1 и 2 пирроловыми кольцами гемов при участии НАДФН – зависимой гемоксигеназы. Образуется вердоглобин. Далее от вердоглобина отщепляются глобин, железо и образуется биливердин. Биливердин восстанавливается НАДФН – зависимой биливердинредуктазой в билирубин
3. УДФ-глюкуронилтрансфераза
4. Мезобилиноген (уробилиноген), стеркобилиноген и др.
5. Неконъюгированный билирубин нерастворим в воде, токсичен, дает непрямую реакцию с диазореактивом Эрлиха (розовое окрашивание получается только после осаждения белков спиртом или кофеиновым реактивом), в крови связан с альбуминами

ЗАДАЧА №3

На протеинограмме приведены фракции белков плазмы крови и отмечается уменьшение наиболее подвижной к аноду белковой фракции.

1. Почему при электрофорезе белки разделились по фракциям?
2. Как называется наиболее подвижная белковая фракция?
3. В каких случаях уменьшается количество данных белков?
4. Как называются белки, наименее подвижные при электрофорезе?
5. За счет радикалов каких аминокислот возможно движение белков в электрическом поле?

Эталон ответа

1. Больше разделится при электрофорезе в зависимости от заряда. Более отрицательно заряженные движутся к аноду, а отрицательно заряженные к катоду
2. Альбумины
3. Возможна потеря альбуминов при нарушении функции почек, когда повышен переход в мочу из крови низкомолекулярных альбуминов (ММ 70 кДа), голодании; при поражении печени нарушается синтез альбуминов

4. γ -глобулины
5. Отрицательно заряженных радикалов аспиглу и положительно заряженных арг и лиз

ЗАДАЧА №4

Мужчина, 45 лет, тучный, обратился с жалобами на периодические боли в области сердца и одышку. Анализ липидов крови натощак показал: содержание общего холестерина – 6,5 ммоль/л, холестерина ЛВП – 1,4 ммоль/л, ТАГ – 8 ммоль/л (норма – 1,5-2,5 ммоль/л).

1. Для какой патологии характерны перечисленные изменения в показателях плазмы крови?
2. Что такое коэффициент атерогенности? Каково его значение в норме?
3. Чему равен коэффициент атерогенности в данном случае?
4. На чем основано действие препаратов, снижающих содержание холестерина в крови?
5. Почему тучным людям рекомендуют диету с пониженным количеством углеводов?

Эталон ответа

1. Гиперхолестеринемия и гиперлипемия характерны для атеросклероза и ожирения.
2. Общий ХС - $\text{ХС}_{\text{ЛВП}}/\text{ХС}_{\text{ЛНП}}$

В норме $K_A \leq 3$.

3. $K_A = (6,5 - 1,4) : 1,4 = 3,6$, т.е. выше нормы.
4. Это ингибиторы ГМГ-КоА-редуктазы – ключевого фермента биосинтеза холестерина. Уменьшается его поступление в кровь в составе ЛОНП → ЛНП и отложение в стенках сосудов.
5. При окислении углеводов образуются исходные метаболиты для синтеза жирных кислот, ТАГ и холестерина – ацетил-КоА и фосфодиоксиацетон; при избытке этих веществ они расходуются на синтез жиров.


19.3.5. Примерные темы курсовых работ

1. Алкоголизм и его биохимические механизмы
2. Мозг и наркотики. Биохимические основы наркомании.
3. Биохимия заболеваний, вызванных нарушением функционирования нейромедиаторных и нейромодуляторных систем.
4. Шизофрения. Болезнь Паркинсона. Эпилепсия и другие судорожные состояния.
5. Биохимия аутоиммунных заболеваний нервной системы.
6. Рассеянный склероз. Роль аутоиммунных процессов в развитии заболеваний нервной системы.
7. Современные исследования и открытия заболеваний нервной системы.
8. Патология липидного обмена. Атеросклероз.

**19.3.6 Пример контрольно-измерительного материала по учебной дисциплине
Б1.Б.42 Клиническая биохимия**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
медицинской биохимии и
микробиологии

 Попова Т.Н.
___. ___. 20__ г.

Направление подготовки / специальность	30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина	Б1.Б.42 Клиническая биохимия
Курс	4
Форма обучения	очное
Вид аттестации	промежуточная
Вид контроля	экзамен

Контрольно-измерительный материал №1

1. Патохимия, диагностика как медицинская дисциплина: задачи, особенности методологии, принципы проведения исследований.
2. Белки плазмы крови. Общая характеристика основных белков плазмы крови (альбуминов, альфа-1, альфа-2-глобулинов, бета-глобулинов, гамма-глобулинов, гликопротеидов, липопротеидов, металлопротеидов).
3. Калий: источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль калия в поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного состояния. Гипо- и гиперкалиемия, причины, проявления.
4. *Ситуационная задача:* Девушка 18 лет, больная СД I типа обратилась к участковому врачу в связи с ухудшением самочувствия и потерей веса. Ее постоянно мучила жажда и полиурия. В моче был обнаружен сахар. Ей была рекомендована госпитализация на следующий день. Однако вечером у нее развилась слабость, тошнота, вялость. Ее госпитализировали по скорой помощи. При поступлении в клинику давление было 95/60 ммHg, пульс 112/мин, холодные конечности. У нее развилось глубокое ускоренное дыхание (дыхание Кусмауля), изо рта шел запах ацетона.

Лабораторный анализ: сыворотка: натрий 130 ммоль/л (норма 135-145); калий 5,8 ммоль/л (норма 3,5-5,0); бикарбонаты 5 ммоль/л (норма 22-26); мочевины 18 ммоль/л (норма 2,5-3,8); креатинин 110 мкмоль/л (норма 44-97); глюкоза 32 ммоль/л (норма 3,8-6,1); Артериальная кровь: рН 7,05 (норма 7,35-7,45); pCO₂ 15 мм Hg (норма 35-45)

ВОПРОСЫ:

- 1) Какое осложнение сахарного диабета развилось у больной?
- 2) Какой механизм развития этого осложнения?

Преподаватель



Т.И.Рахманова

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация по дисциплине «Клиническая биохимия» проводится дважды в семестр. В 7 семестре: текущая аттестация №1 по разделам 1-4 и текущая аттестация №2 по разделам 5-8. В 8 семестре: текущая аттестация №3 по разделам 9-10 и текущая аттестация №4 по разделам 11-12.

Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа), выполнение лабораторных работ и тестирования, решения ситуационных задач. Текущая аттестация включают в себя регулярные отчеты студентов по лабораторным работам, выполнение тестовых и иных заданий. Критерии оценивания приведены выше.

Планирование и организация текущих аттестации знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств.

Текущая аттестация является обязательной, ее результаты оцениваются в балльной системе и по решению кафедры могут быть учтены при промежуточной аттестации обучающихся. Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является устный экзамен.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и ситуационные задачи, позволяющие оценить степень сформированности умений, навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.