

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Медицинский институт

Рекомендовано МССН/МО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Клиническая биохимия

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

направление подготовки 06.06.01 «Биологические науки»

(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

1. Цели и задачи дисциплины:

А) формирование у выпускника аспирантуры системных знаний о молекулярных механизмах функционирования биологических систем; обеспечение теоретической базы для дальнейшей научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

Б) подготовка высококвалифицированных научных и научно-педагогических кадров, формирование и развитие их компетенций в области общей биохимии, клинической биохимии и медицинской энзимологии в соответствии с профессиональным стандартом; решение научных задач, имеющих фундаментальное и прикладное значение.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Осваиваемая дисциплина является третьей ступенью высшего образования, относится к блоку математических и естественнонаучных дисциплин.

Для изучения дисциплины аспирант должен владеть знаниями по биологии и, в частности, биохимии, а также другим естественнонаучным дисциплинам в объеме образовательной программы предыдущих ступеней высшего образования; уметь пользоваться учебной, научной литературой и источниками информации в сети Интернет.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями (далее – УК):

- 1) способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- 2) способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- 3) готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- 4) готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках, в том числе готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности, владение иноязычной коммуникативной компетенцией в официально-деловой, учебно-профессиональной, научной, социокультурной, повседневно-бытовой сферах иноязычного общения (УК-4);
- 5) способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (далее – ОПК):

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями (далее – ПК):

- ПК-1. способность понимать современные проблемы биологии и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;
- ПК-2. способность использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;
- ПК-3. готовность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, ставить цель и задачи исследования и предлагать методы их решения

ПК-4. знание истории и методологии биологических наук, расширяющих общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5. способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-6. способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам;

ПК-7. способность применять методические основы проектирования и выполнять лабораторные исследования с использованием современного оборудования;

ПК-8. использование знаний нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских работ, способность обеспечивать меры производственной безопасности.

ПК-9. наличие навыков формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, умение представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

Знать:

правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами, приборами, животными;

физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях;

строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений;

основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ;

строение и функции наиболее важных химических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.);

физико-химические методы анализа в медицине (хроматография, спектрофотометрия, электрофорез, блоттинг и др.);

роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах;

основы химии гемоглобина, его участие в газообмене и поддержании кислотно-основного состояния;

теоретические основы информатики в медицинских и биологических системах, использование информационных компьютерных систем.

Уметь:

пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет и учебным порталом для профессиональной деятельности;

пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием;

производить расчёты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных;

классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах;

прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;

пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ;

отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов (глюкозы, мочевины, билирубина, мочевой кислоты, молочной и пировиноградной кислот и др.) от патологически изменённых, читать протеинограмму и объяснять причины различий;

трактовать данные энзимодиагностических исследований сыворотки крови.

Владеть:

химической и биохимической терминологией;

базовыми технологиями поиска и преобразования информации, в том числе с использованием учебных образовательных ресурсов;

понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов;

навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем программы аспирантуры по направлению составляет 240 з.е.

Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за 1 год, составляет 60 з.е.

Общая трудоемкость дисциплины по выбору (блок 1 «Образовательные дисциплины (модули)», дисциплины по выбору: **Клиническая биохимия**) составляет **144 часа** (4 зачетных единицы).

№	Вид учебной работы	Всего часов	Годы обучения			
			1	2	3	4
			40 недель	40 недель	40 недель	40 недель
Блок 1	Образовательные дисциплины (модули) (дисциплины по выбору)					
1.	Аудиторные занятия (всего)	80		80		
	В том числе:					
1.1	Лекции	40		40		
1.2	Прочие занятия					
	В том числе:					
1.2.1	<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	40		40		
1.2.2	<i>Семинары (С)</i>					
1.2.3	<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
	<i>Из них в интерактивной форме (ИФ):</i>	20		20		
2.	Самостоятельная работа (по дисциплине)	64		64		
	Общая трудоемкость по блоку 1					
	акад. час	144				
	зач. ед.	4				

5. Содержание дисциплины по выбору «Клиническая биохимия»

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1.	Ведение в клиническую биохимию	Клиническая биохимия, как часть биохимии человека, и ее роль в изучении проблем современной медицины. Начало геномной эры и постгеномные технологии. Системный подход – общий принцип постгеномных технологий. Биохимический взгляд на общие закономерности образования фенотипов. Введение в биохимию патологических процессов. Подходы к этиологической классификации патологических процессов.
Раздел 2.	Материалы и методы исследования патогенеза заболеваний	Индивидуальная вариабельность биохимических признаков и представления о “нормальных показателях”. Постгеномные технологии в развитии персонафицированной медицины. Некоторые организационные принципы и общая характеристика арсенала клинической биохимии. Основные материалы для исследований и биохимические классы диагностических молекулярных маркеров. Методы исследований патогенеза заболеваний разной этиологии, роль биоинформатики и других постгеномных технологий
Раздел 3.	Белки - как биополимеры	Исследования белков в клинической биохимии. Белки - как биополимеры и объекты исследований в клинической биохимии. Проблемы определения и значимость оценок суммарного белка в различных биологических препаратах. Основные методы определения содержания суммарного белка, автоматизированные системы и экспресс-методы. Протеинурии, значение в диагностике
Раздел 4.	Белки, как диагностические маркеры	Белки, как диагностические маркеры, методы энзимодиагностики. Ферменты как диагностические маркеры. Методы иммунохимического тестирования индивидуальных белков. Моноклональные антитела, как реагенты в диагностических системах. Современные подходы к диагностике инфаркта миокарда.
Раздел 5.	Белки, как продукты генной экспрессии	Белки, как продукты генной экспрессии, постгеномные технологии в изучении белков: протеомика и проблемы определения индивидуального белка в различных биологических препаратах, значимость выявления тканеспецифических белков
Раздел 6.	Исследования нуклеиновых кислот в клинической биохимии	Роль и значимость нуклеиновых кислот как молекулярных маркеров в патологических процессах разной этиологии. Полимеразная цепная реакция и некоторые современные методы ДНКдиагностики наследственных, мультифакториальных и инфекционных болезней. Диагностика вирусных инфекций на примере герпеса и гепатитов. ПЦР в реальном времени, постгеномные технологии в исследованиях нуклеиновых кислот, транскриптомика.
Раздел 7.	ДНК-исследования и проблемы идентификация личности	Методы выявления однонуклеотидных полиморфизмов (рестрикционный анализ и анализ одноцепочечного конформационного полиморфизма). Секвенирование ДНК. Виды ДНКполиморфизма, установление ассоциаций с риском сердечно-сосудистых и других заболеваний. ДНК-исследования и проблемы идентификация личности.
Раздел 8.	Исследования углеводов в клинической биохимии	Основные углеводы в организме человека. Некоторые проблемы диабета. Методы определения глюкозы и других углеводов в биологических жидкостях. Мукополисахаридозы как нарушения углеводного обмена.
Раздел 9.	Исследования липидов в клинической биохимии	Некоторые проблемы атеросклероза и других нарушений липидного обмена. Определение холестерина и триацилглицеролов, роль этих исследований в диагностике атеросклероза. Другие нарушения метаболизма липидов и молекулярные методы их диагностики.
Раздел 10.	Продукты промежуточного обмена как диагностические	Генетические и негенетические болезни, при которых диагностическими маркерами могут служить продукты

	маркеры.	промежуточного обмена. Аминокислоты и их производные как диагностические маркеры. Представления о скринирующих программах на примере скрининга на фенилкетонурию. Программы селективного скрининга.
Раздел 11.	Молекулярные основы опухолевого роста.	Постгеномные технологии и поиски молекулярных маркеров злокачественных опухолей. Принципы использования молекулярных и биохимических методов в диагностике онкологических заболеваний на примере рака простаты.
Раздел 12.	Клиническая биохимия и медицинские проблемы изучения заболеваний.	Клиническая биохимия в разработках проблем наследственных заболеваний. Каталог Мак-Кьюсика. Особенности строения генов человека и современные представления о видах генных мутаций. Молекулярные основы патогенеза генных болезней и подходы к их диагностике по молекулярным маркерам. Клиническая биохимия в разработках методов химиотерапии, генотерапии и клеточной терапии. Роль клинической биохимии при организации доклинических и клинических испытаний новых методов лечения. Практическая организация работы в современной лаборатории, выполняющей исследования по клинической биохимии (с посещением одной из таких лабораторий).

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практические занятия и лабораторные работы			СРС	Все-го час.
			ПЗ/С	ЛР	Из них в ИФ		
1.	Клиническая биохимия, как часть биохимии человека, и ее роль в изучении проблем современной медицины.	4	-	-	-	6	10
2.	Методы исследований патогенеза заболеваний разной этиологии, роль биоинформатики и других постгеномных технологий.	4	-	-	-	6	10
3.	Исследования белков в клинической биохимии. Основные методы определения содержания суммарного белка, автоматизированные системы и экспресс-методы.	4	4	-	2	6	14
4	Моноклональные антитела, как реагенты в диагностических системах. Современные подходы к диагностике инфаркта миокарда. Протеомика и проблемы определения индивидуального белка в различных биологических препаратах.	4	4	-	2	6	14
5	Исследования нуклеиновых кислот в клинической биохимии. Полимеразная цепная реакция и современные методы ДНК-диагностики наследственных, мультифакториальных и инфекционных болезней.	4	4	-	2	6	14
6	ДНК-исследования и проблемы идентификации личности	4	4	-	2	6	14
7	Исследования углеводов в клинической биохимии. Исследования липидов в клинической биохимии.	4	4	-	2	6	14

8	Продукты промежуточного обмена как диагностические маркеры.	4	4	-	2	6	14
9	Молекулярные основы опухолевого роста. Постгеномные технологии и поиски молекулярных маркеров злокачественных опухолей.	4	4	-	2	6	14
10	Клиническая биохимия в разработках проблем наследственных заболеваний. Клиническая биохимия в разработках методов химиотерапии, генотерапии и клеточной терапии.	4	4	-	2	6	14
11	Практическая организация работы в современной лаборатории, выполняющей исследования по клинической биохимии	-	4	-	2	2	6
12	Знакомство с работой научной лаборатории по проведению клинико-биохимических исследований\	-	4	-	2	2	6
	Итого	40	40	-	20	64	144

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник.- 3-е изд. стереотипное.- М.: Медицина, 2012, 2008, 2004.-704 с.
2. Северин С.Е. Биологическая химия: Учебник для вузов / С.Е. Северин, Т.Л. Алейникова. - 3-е изд., испр. - М. : Медицинское информационное агентство, 2017. - 496 с.
3. Биохимия [Электронный ресурс]: Учебник / Под ред. Е.С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с.
4. Биохимия: Практикум для студентов специальностей "Лечебное дело" и "Фармация" / Н.Н.Чернов, Т.Т.Березов, Е.В.Лукашева и др. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. - 205 с.
5. Чернов Н.Н., Берёзов Т.Т., Буробина С.С. и др. Руководство к практическим занятиям по биохимии: учебное пособие.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.- 240 с.
6. Клиническая биохимия/ Под ред. В.А. Ткачука.- 3-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 512 с.
7. Биохимия: краткий терминологический словарь: учебное пособие для студентов мед. вузов/ под ред. Т.П. Вавиловой.- М.: ВЕДИ, 2006.-128 с.
8. Вавилова Т.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта. - М., "ГЭОТАР-Медиа", 2008.

б) дополнительная литература

- 1) Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : Учебник / Под ред. С.Е. Северина. - 3-е изд., стереотипное. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с.
- 2) Биохимия. Тесовые вопросы: учебное пособие/под ред. Д.М. Зубаирова, Е.А. Пазюк.- М. ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 960с.
- 3) [Principles of Biochemistry](#) 4nd ed./ Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M.M.- Worth Publishing, 2004.
- 4) [Principles of Medical Biochemistry](#) 2nd ed./ Gerhard Meisenberg, William H. Simmons. - Mosby Elsevier, 2006
- 5) Лукашева Е.В., Рыскина Е.А. Материалы к лекциям: Жидкости полости рта.Биохимия зубного налета и зубного камня. Материалы к лекциям: Учебно-методическое пособие –М.: РУДН, 2011.- 48 с.
- 6) Лукашева Е.В. Материалы к лекциям по биохимии соединительной ткани. Учебно-методическое пособие –М.: РУДН, 2009.- 40 с.

- 7) Шишкин С.С., Ковалев Л.И., Крахмалева И.Н., Ковалева М.А. Полиморфизм мышечных белков человека. М.: Изд-во РУДН, 2011.- 571 с.
- 8) Шишкин С.С. Клиническая биохимия начала постгеномной эры в биологии человека: Учебное пособие / С.С. Шишкин; Отв. ред. В.О. Попов. - М. : Изд-во РУДН, 2016. - 616 с.
- 8) Калинина Е.В., Берёзов Т.Т., Чернов Н.Н., Саприн А.Н. Окислительный стресс и глутатион-зависимые процессы в развитии лекарственной устойчивости опухолевых клеток. – М: Медпрактика-М., 2009, 168 с.

в) программное обеспечение

внутрикафедральные (Pharmtest) общеуниверситетские (Mentor, Solaris, Web) программы тестирования студентов

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. National Center for Biotechnology Information (NCBI) - www.ncbi.nlm.nih.gov
2. ScienceDirect - <http://www.sciencedirect.com>
3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru - <http://elibrary.ru>
4. Высшая аттестационная комиссия (ВАК) - <http://vak.ed.gov.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

лабораторные центрифуги, термостаты, инкубаторы, холодильники и морозильники, водяные бани, дистилляторы, дозаторы, фотоэлектроколориметры, рН-метры, сушильные шкафы, электронные и аналитические весы, микроскопы, шейкеры, оборудование для биохимических исследований (оборудование для гель-электрофореза и блоттинга), компьютеры с пакетом программ для статистической обработки данных, мультимедийные установки и проекционные аппараты.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Изучение дисциплины организовано по кредитно-модульной системе с использованием соответствующего лабораторного оборудования, компьютеров, мультимедийных установок. По результатам работы в семестре аспирант может получить автоматическую оценку. Если оценка не удовлетворяет аспиранта, то он может сдать дополнительный тест или выполнить научно-практическую задачу и получить итоговую оценку. Аспирант, не получивший автоматической оценки, обязан сдавать дополнительный (итоговый контроль). При пропуске промежуточной аттестации без уважительной причины аспирант допускается к сессии только после ликвидации задолженности. По усмотрению кафедры может быть повышена оценка за активное участие во внеучебной и исследовательской работе со студентами.

2. Учебник, учебное пособие, конспект лекций

- Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник.- 3-е изд. стереотипное.- М.: Медицина, 2012, 2008, 2004.-704 с.
- Северин С.Е. Биологическая химия: Учебник для вузов / С.Е. Северин, Т.Л. Алейникова. - 3-е изд., испр. - М. : Медицинское информационное агентство, 2017. - 496 с.
- Биохимия [Электронный ресурс]: Учебник / Под ред. Е.С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с.

Указанные учебные издания имеются в библиотеке РУДН и на кафедре.

3. Фонды оценочных средств.

1. Перечень основных терминов и понятий

Используемый в рамках дисциплины при подготовке аспирантов словарь включает около 380 основных биохимических терминов. Он опубликован на учебном портале кафедры, а также в пособии (Биохимия:

краткий терминологический словарь: учебное пособие для студентов мед. вузов/ под ред. Т.П. Вавиловой.- М.: ВЕДИ, 2006.-128 с.)

2. Методические указания для преподавателей и аспирантов

На кафедре имеются методические указания, которые изданы в виде учебного пособия:

Биохимия: руководство к практическим занятиям. Учебное пособие / под ред. Н.Н. Чернова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.- 240 с.

3. Состав лабораторного практикума

-

1. Описание балльно-рейтинговой системы

4.1. Основные принципы и правила БРС

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости:

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
51 - 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 - 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

Пояснение к таблице оценок:

Описание оценок ECTS

A	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
B	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
C	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
D	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
E	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
FX	“Условно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

F	“Безусловно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.
----------	--

Положительными оценками, при получении которых курс засчитывается аспиранту в качестве пройденного, являются оценки А, В, С, D и E.

Обучаемый, получивший оценку **FX** по дисциплине образовательной программы, обязан после консультации с соответствующим преподавателем в установленные учебной частью сроки успешно выполнить требуемый минимальный объем учебных работ, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих работ этому преподавателю. Если качество работ будет признано удовлетворительным, то итоговая оценка **FX** повышается до E и обучаемый допускается к дальнейшему обучению.

В случае, если качество учебных работ осталось неудовлетворительным, итоговая оценка снижается до F и обучаемый представляется к отчислению. В случае получения оценки F или FX обучаемый представляется к отчислению независимо от того, имеет ли он какие-либо еще задолженности по другим дисциплинам.

5. Вопросы для самопроверки и обсуждений по темам

Примеры вопросов для самопроверки и обсуждений опубликованы в пособии:

Чернов Н.Н., Берёзов Т.Т., Буробина С.С. и др. Руководство к практическим занятиям по биохимии: учебное пособие.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.- 240 с.

6. Задания для самостоятельной работы по темам

Темы для самостоятельной работы аспирантов и источники информации:

- 1) Биохимия печени (Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник.- 3-е изд. стереотипное.- М.: Медицина, 2012, 2008, 2004.-704 с. - С551-567)
- 2) Биохимия крови (Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник.- 3-е изд. стереотипное.- М.: Медицина, 2012, 2008, 2004.-704 с. С. 567-608)
- 3) Биохимия почек и мочи (Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник.- 3-е изд. стереотипное.- М.: Медицина, 2012, 2008, 2004.-704 с. - 608-625)
- 3) Биохимия нервной ткани (Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник.- 3-е изд. стереотипное.- М.: Медицина, 2012, 2008, 2004.-704 с. - С. 625-645)
- 4) Биохимия мышечной ткани (Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник.- 3-е изд. стереотипное.- М.: Медицина, 2012, 2008, 2004.-704 с. .- С. 645-661)
- 5) Биохимия соединительной ткани (Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник.- 3-е изд. стереотипное.- М.: Медицина, 2012, 2008, 2004.-704 с. - С. 661-672)
- 6) Биохимия костной ткани (Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник.- 3-е изд. стереотипное.- М.: Медицина, 2012, 2008, 2004.-704 с. - С. 672-679)

7. Тестовые задания по темам (для текущего и промежуточного самоконтроля)

Пример тестовых заданий по теме:

Блок А. Ситуационные задачи

1. У юноши 18 лет с поражением паренхимы печени в сыворотке крови скорее всего будет повышен уровень

- А) Креатинкиназы
- Б) Лактатдегидрогеназы
- В) Аланинаминотрансферазы**
- Г) Кислой фосфатазы
- Д) α -Амилазы

2. У ребенка наблюдается потемнение склер, слизистых оболочек, хрящей носа и ушных раковин, выделенная моча темнеет на воздухе. В крови и моче обнаружена гомогентизиновая кислота. Какая болезнь, наиболее вероятно, у ребенка?

- А) Гемолитическая анемия
- Б) Альбинизм
- В) Цистинурия
- Г) Порфирия
- Д) Алкаптонурия**

3. К врачу обратился пациент с жалобами на головокружение, ухудшение памяти, периодические судороги. Установлено, что причиной таких изменений является продукт декарбоксилирования глутаминовой кислоты. Назовите его

- А) ГАМК**
- Б) Глутамин
- В) ТДФ
- Г) АТФ
- Д) ТГФК

4. У новорожденного ребенка в моче обнаружена фенилпировиноградная кислота. Укажите патологию, с которой связано ее появление в моче

- А) Альбинизм
- Б) Алкаптонурия
- В) Фенилкетонурия**
- Г) Тирозиноз
- Д) Подагра

5. У новорожденного на пеленках обнаружены темные пятна, свидетельствующие об образовании гомогентизиновой кислоты. С нарушением обмена какого вещества это связано?

- А) Триптофана
- Б) Галактозы
- В) Метионина
- Г) Холестерина
- Д) Тирозина**

6. Повар случайно обжег руку паром. Повышение концентрации какого вещества вызвало покраснение, отечность и болезненность пораженного участка кожи?

- А) Галактозамина
- Б) Тиамина
- В) Глутамина
- Г) Лизина
- Д) Гистамина**

7. У ребенка с возраста 6 месяцев наблюдается резкое отставание в психомоторном развитии, бледная кожа с экзематозными изменениями, светлые волосы, голубые глаза, приступы судорог. Какой лабораторный анализ крови и мочи позволит поставить диагноз?

- А) Определение концентрации фенилпировата**
- Б) Определение концентрации триптофана
- В) Определение концентрации гистидина
- Г) Определение концентрации лейцина
- Д) Определение концентрации валина

8. При алкаптонурии в моче больного найдено большое количество гомогентизиновой кислоты (моча темнеет на воздухе). Врожденный дефект какого фермента обуславливает это заболевание?

- А) Тирозиназы
- Б) Аланинаминотрансферазы
- В) Оксидазы гомогентизиновой кислоты**
- Г) Фенилаланин-4-монооксигеназы
- Д) Тирозинаминотрансферазы

9. Депрессия, эмоциональные расстройства являются следствием недостатка в головном мозге дофамина, норадреналина, серотонина и других биогенных аминов. Увеличение их содержания в синапсах можно достичь за счет антидепрессантов, которые ингибируют фермент

- А) Моноаминоксидазу**
- Б) Диаминоксидазу
- В) Оксидазу L-аминокислот
- Г) Декарбоксилазу циклических аминокислот
- Д) Фенилаланин-4-монооксигеназу

10. Альбиносы плохо переносят солнечный загар, появляются ожоги. Нарушение метаболизма какой аминокислоты лежит в основе этого явления?

- А) Тирозина**
- Б) Метионина
- В) Триптофана
- Г) Глутаминовой кислоты
- Д) Гистидина

11. Ребенок 10-месячного возраста, родители которого брюнеты, имеет светлые волосы, светлую кожу и голубые глаза. Внешне при рождении имел нормальный вид, но в течение последних 3 месяцев наблюдались признаки отставания в умственном развитии. Моча ребенка имеет специфический «мышинный» запах. Причиной такого состояния может быть:

- А) Галактоземия
- Б) Фенилкетонурия**
- В) Гликогеноз
- Г) Алкаптонурия
- Д) Гистидинемия

12. У юноши 19 лет имеются признаки депигментации кожи, что обусловлено нарушением синтеза меланина. Укажите, с нарушением обмена какой аминокислоты это связано?

- А) Тирозина**
- Б) Триптофана
- В) Гистидин
- Г) Пролина
- Д) Глицина

13. У ребенка в крови повышенное количество фенилпировиноградной кислоты. Какой вид лечения необходим при фенилкетонурии?

- А) Ферментотерапия
- Б) Витаминотерапия

В) Диетотерапия

- Г) Антибактериальная терапия
- Д) Гормонотерапия

14. У больного с диагнозом "злокачественный карциноид" резко повышено содержание серотонина в крови. Выберите аминокислоту, из которой может образоваться данный биогенный амин:

- А) Треонин
- Б) Аланин
- В) Лейцин
- Г) Триптофан**
- Д) Метионин

15. У мужчины 32 лет диагностирована острая лучевая болезнь. Лабораторно установлено резкое снижение уровня серотонина в тромбоцитах. Наиболее вероятной причиной снижения тромбоцитарного серотонина является нарушение процесса декарбоксилирования

- А) 5-Окситриптофана**
- Б) Серина
- В) Тирозина
- Г) Пировиноградной кислоты
- Д) Гистидина

16. Мать заметила темную мочу у ее 5-месячного ребенка. Желчных пигментов в моче не обнаружено. Поставлен диагноз «алкаптонурия». Дефицит какого фермента обуславливает это заболевание?

- А) Оксидазы гомогентизиновой кислоты**
- Б) Фенилаланингидроксилазы
- В) Тирозиназы
- Г) Оксидазы оксифенилпирувата
- Д) Декарбоксилазы фенилпирувата

17. У ребенка 1,5 лет наблюдается отставание в умственном и физическом развитии, бледность кожи и светлые волосы, снижение содержания в крови катехоламинов и повышенное содержание фенилпирувата. Для какой патологии обмена аминокислот характерны такие изменения?

- А) Альбинизма
- Б) Алкаптонурии
- В) Тирозиноза
- Г) Фенилкетонурии**
- Д) Цистинурии

18. К врачу обратился пациент с жалобами на непереносимость солнечного света. При осмотре отмечены ожоги кожи и нарушение зрения. Предварительный диагноз — альбинизм. Нарушение обмена какой аминокислоты отмечается у этого пациента?

- А) Пролина
- Б) Тирозина**
- В) Лизина
- Г) Аланина
- Д) Триптофана

19. При исследовании мочи новорожденного обнаружено увеличение концентрации

фенилпировиноградной кислоты. Имеется предположение о том, что данное состояние связано с неспособностью организма синтезировать фермент фенилаланин-4-монооксигеназу. Какое заболевание можно предположить у новорожденного?

- А) квашиоркор
- Б) аминокацидурию
- В) цистинурию
- Г) цистиноз
- Д) фенилкетонурию**

20. У ребенка наблюдается, гипопроотеинемия (30 г/л), нарушения коллоидно-осмотического и водно-солевого обмена с развитием отёков, имеется тяжелое поражение печени, атония мышц остановка роста и резкое снижение сопротивляемости к инфекциям. Какое заболевание можно предположить у данного больного?

- А) квашиоркор**
- Б) аминокацидурию
- В) цистинурию
- Г) цистиноз
- Д) фенилкетонурию

21. У пациента наблюдается резкое замедление умственного развития, экскреция с мочой больших количеств фенилпировиноградной кислоты (до 1-2 г в сутки) и фенилацетилглутамина. Доказано, что в тканях пациента накоплен фенилаланин. О каком заболевании идет речь?

- А) алкаптонурия
- Б) фенилкетонурия**
- В) аминокацидурия
- Г) альбинизм
- Д) цистиноз

22. У пациента имеются пеллагроподобные кожные поражения, психические расстройства и атаксия. В анализе мочи отмечается гипераминокацидурия, с мочой выделяется в повышенных количествах индолилацетат, индолилацетилглутамин и индикан. Какое заболевание можно предположить у данного пациента?

- А) алкаптонурию
- Б) альбинизм
- В) аминокацидурию
- Г) болезнь Хартнупа**
- Д) цистиноз

23. У пациента наблюдается экскреция с мочой больших количеств гомогентизиновой кислоты, моча имеет темную окраску, наблюдается потемнение носа, ушей и склеры. О каком нарушении идет речь?

- А) алкаптонурия**
- Б) фенилкетонурия
- В) аминокацидурия
- Г) альбинизм
- Д) цистиноз

24. У новорожденного отсутствует пигментация кожи, волос и сетчатки, а лабораторные исследования показывают отсутствие фермента тирозиназы в меланоцитах. Какую патологию можно предположить у данного ребенка?

- А) алкаптонурию
- Б) фенилкетонурию
- В) аминокацидурию
- Г) альбинизм**
- Д) цистиноз

25. Фармакологические эффекты антидепрессантов связаны с блокадой (ингибированием) ими фермента, который катализирует распад таких биогенных аминов, как норадреналин, серотонин в митохондриях нейронов головного мозга. Какой фермент участвует в этом процессе?

- А) Декарбоксилаза
- Б) Аминотрансфераза
- В) Моноаминоксидаза**
- Г) Пептидаза
- Д) Лиаза

Блок Б.. Задания по теме: «Нарушения обмена аминокислот»

1. Соединение, с дефицитом которого связана «злокачественная» (2 форма) фенилкетонурии

- А) ФАД
- Б) НАДН(Н⁺)
- В) ТГФК
- Г) Тетрагидробиоптерин (ТГБП)**

2. Кофермент, синтез которого нарушен при болезни Хартнупа

- А) ФАД
- Б) ТПФ
- В) НАД⁺**
- Г) ПФ

3. Альбинизм связан с нарушением обмена

- А) Метионина
- Б) Серина
- В) Тирозина**
- Г) Триптофана

4. Квашиоркор наблюдается у детей при недостатке в пище

- А) Углеводов
- Б) Липидов
- В) Белков**
- Г) Витаминов

5. Алкаптонурия - врожденный дефект обмена

- А) Триптофана
- Б) Гистидина
- В) Метионина
- Г) Тирозина**

6. Фенилкетонурия развивается в результате врожденного отсутствия фермента класса

- А) оксидоредуктаз**
- Б) лигаз

- В) гидролаз
- Г) изомераз

7. Специфическое нарушение всасывания какой аминокислоты характеризует болезнь Хартнупа?

- А) Фенилаланина
- Б) Валина
- В) Лейцина
- Г) **Триптофана**
- Д) Лизин

8. Алкаптонурия связана с генетическим дефектом фермента

- А) тирозиназы
- Б) фенилаланинаминотрансферазы
- В) фенилаланиноксидазы
- Г) **диоксигеназы гомогентизиновой кислоты**

9. Альбинизм (наследственное нарушение образование меланина) обусловлен нарушением обмена аминокислоты

- А) Аланина
- Б) Гистидина
- В) Глутаминовой кислоты
- Г) Пролина
- Д) **Тирозина**

10. Причиной развития болезни Паркинсона является нарушение обмена

- А) Гистамина
- Б) **ДОФА**
- В) γ -Аминомасляной кислоты
- Г) Нордреналина
- Д) Триптофана

Блок В. Задания по теме: «Оценка активности ферментов обмена аминокислот в диагностике различных заболеваний»

1. Повышение активности щелочной фосфатазы в крови может происходить при заболеваниях

- А) мышц
- Б) **печени**
- В) поджелудочной железы
- Г) сердца

2. Активность аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови резко повышается при

- А) заболеваниях почек
- Б) панкреатитах
- В) простатитах
- Г) **инфаркте миокарда**

3. Повышение сывороточной активности аминотрансфераз характерно для всех патологий, кроме:

- А) Вирусного гепатита
- Б) **Инфаркта миокарда**

- В) Панкреатита
- Г) Рассеянного склероза**

4. Повышение в сыворотке крови активности гистидазы может наблюдаться при

- А) острым вирусном гепатите**
- Б) инфаркте миокарда
- В) остром панкреатите
- Г) диабете

5. При неосложненном инфаркте миокарда в первые несколько дней в сыворотке крови повышена активность

- А) аспартатаминотрансферазы**
- Б) гистидаза
- В) α -амилазы
- Г) трипсина

6. При остром панкреатите в сыворотке крови повышена активность

- А) аспартатаминотрансферазы
- Б) аланинаминотрансферазы
- В) α -амилазы**
- Г) лактатдегидрогеназы

7. При остром панкреатите в сыворотке крови повышена активность

- А) аспартатаминотрансферазы
- Б) гистидазы
- В) трипсина**
- Г) креатинкиназы

8. При инфекционном гепатите в сыворотке крови НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ активность

- А) аспартатаминотрансферазы
- Б) аланинаминотрансферазы
- В) гистидазы
- Г) α -амилазы**

9. При инфаркте миокарда в сыворотке крови повышена активность

- А) α -амилазы
- Б) гистидазы
- В) трипсина
- Г) креатинкиназы**

10. Рахит может сопровождаться повышением в сыворотке крови активности

- А) α -амилазы
- Б) трипсина
- В) креатинкиназы
- Г) щелочной фосфатазы**

8. Перечень вопросов итоговой аттестации по курсу

Вопросы для устного собеседования по дисциплине «Клиническая биохимия»

- 1) Клиническая биохимия, как часть биохимии человека, и ее роль в изучении проблем современной медицины. Начало геномной эры и постгеномные технологии.
- 2) Системный подход – общий принцип постгеномных технологий. Биохимический взгляд на общие закономерности образования фенотипов. Введение в биохимию патологических процессов. Подходы к этиологической классификации патологических процессов.
- 3) Индивидуальная вариабельность биохимических признаков и представления о “нормальных показателях”. Постгеномные технологии в развитии персонализированной медицины. Некоторые организационные принципы и общая характеристика арсенала клинической биохимии.
- 4) Основные материалы для исследований и биохимические классы диагностических молекулярных маркеров. Методы исследований патогенеза заболеваний разной этиологии, роль биоинформатики и других постгеномных технологий.
- 5) Исследования белков в клинической биохимии. I. Белки - как биополимеры и объекты исследований в клинической биохимии. Проблемы определения и значимость оценок суммарного белка в различных биологических препаратах.
- 6) Основные методы определения содержания суммарного белка, автоматизированные системы и экспресс-методы. Протеинурии, значение в диагностике.
- 7) Исследования белков в клинической биохимии. II. Белки, как диагностические маркеры, методы энзимодиагностики. Ферменты как диагностические маркеры.
- 8) Методы иммунохимического тестирования индивидуальных белков. Моноклональные антитела, как реагенты в диагностических системах. Современные подходы к диагностике инфаркта миокарда.
- 9) Исследования белков в клинической биохимии. III. Белки, как продукты генной экспрессии, постгеномные технологии в изучении белков: протеомика и проблемы определения индивидуального белка в различных биологических препаратах, значимость выявления тканеспецифических белков.
- 10) Исследования нуклеиновых кислот в клинической биохимии. I Роль и значимость нуклеиновых кислот как молекулярных маркеров в патологических процессах разной этиологии.
- 11) Полимеразная цепная реакция и некоторые современные методы ДНК-диагностики наследственных, мультифакториальных и инфекционных болезней. Диагностика вирусных инфекций на примере герпеса и гепатитов. ПЦР в реальном времени, постгеномные технологии в исследованиях нуклеиновых кислот, транскриптомика.
- 12) Исследования нуклеиновых кислот в клинической биохимии. II. Методы выявления однонуклеотидных полиморфизмов (рестрикционный анализ и анализ одноцепочечного конформационного полиморфизма).
- 13) Секвенирование ДНК. Виды ДНК-полиморфизма, установление ассоциаций с риском сердечно-сосудистых и других заболеваний. ДНК-исследования и проблемы идентификация личности.
- 14) Исследования углеводов в клинической биохимии. Основные углеводы в организме человека. Некоторые проблемы диабета.
- 15) Методы определения глюкозы и других углеводов в биологических жидкостях. Мукополисахаридозы как нарушения углеводного обмена.
- 16) Исследования липидов в клинической биохимии. Некоторые проблемы атеросклероза и других нарушений липидного обмена.
- 17) Определение холестерина и триацилглицеролов, роль этих исследований в диагностике атеросклероза. Другие нарушения метаболизма липидов и молекулярные методы их диагностики.
- 18) Продукты промежуточного обмена как диагностические маркеры. Генетические и негенетические болезни, при которых диагностическими маркерами могут служить продукты промежуточного обмена.
- 19) Аминокислоты и их производные как диагностические маркеры. Представления о скринирующих программах на примере скрининга на фенилкетонурию. Программы селективного скрининга.
- 20) Молекулярные основы опухолевого роста. Постгеномные технологии и поиски молекулярных маркеров злокачественных опухолей.
- 21) Принципы использования молекулярных и биохимических методов в диагностике онкологических заболеваний на примере рака простаты.
- 22) Клиническая биохимия в разработках проблем наследственных заболеваний. Каталог МакКьюсика. Особенности строения генов человека и современные представления о видах генных мутаций.
- 23) Молекулярные основы патогенеза генных болезней и подходы к их диагностике по молекулярным маркерам.
- 24) Клиническая биохимия в разработках методов химиотерапии, генотерапии и клеточной терапии.
- 26) Роль клинической биохимии при организации доклинических и клинических испытаний новых методов лечения.
- 27) Практическая организация работы в современной лаборатории, выполняющей исследования по клинической биохимии.

Разработчик программы:
Доцент кафедры биохимии им.
акад. Берёзова Т.Т., к.б.н., доцент

Руководитель программы:
д.м.н. зав. кафедрой биохимии им.
акад. Берёзова Т.Т.

Директор направления 06.06.01.
«Биологические науки»
к.б.н., доцент



Лобаева Т.А.



Покровский В.С.



Лобаева Т.А.