

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора  
по научной и инновационной работе  
А.А.Шилова

«15» 04 2022 г.

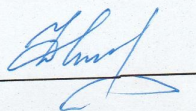
**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
В АСПИРАНТУРУ ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

1.5.4. - Биохимия

Астрахань – 2022

**Разработчик:**

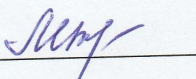
Заведующий кафедрой биологической химии  
и клинической лабораторной диагностики .  
д.м.н., профессор



/Д.М. Никулина

**Согласовано:**

Начальник отдела аспирантуры  
и докторантуры, д.б.н, доцент



/М.В. Плосконос

## 1. Общие положения

Программа вступительных испытаний в аспирантуру по научной специальности 1.5.4. - Биохимия составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

Программа описывает процедуру проведения испытания и определяет перечень вопросов для проведения вступительного испытания.

**Цель** вступительного испытания: определить подготовленность поступающего в аспирантуру к обучению по программе аспирантуры по научной специальности 1.5.4. - Биохимия, уровень сформированности профессиональных знаний в данной научной области, способность аналитически мыслить и выполнять научные исследования.

## 2. Процедура проведения вступительного испытания

Для проведения вступительного испытания создается экзаменационная комиссия, состав которой утверждается ректором Университета (далее – экзаменационная комиссия).

Экзаменационные комиссии состоят из председателя и членов комиссии из числа профессорско-преподавательского состава в количестве не менее 3-х человек, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности Биохимия.

Для проведения вступительного испытания по научной специальности «1.5.4. - Биохимия» подготавливается комплект билетов, в каждом из которых содержится три теоретических вопроса (*Приложение 1*).

Вступительное испытание проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета. Поступающий в аспирантуру случайным образом выбирает билет и отвечает на представленные в нем вопросы.

На подготовку к ответу дается 45 минут, в течение которых поступающий в аспирантуру записывает тезисы ответов на специальных листах, выдаваемых вместе с билетом. Тезисы должны быть записаны понятным почерком.

Каждый из присутствующих на вступительном испытании членов экзаменационной комиссии имеет право задать поступающему в аспирантуру любой дополнительный вопрос по билету для уточнения степени знаний поступающего.

Члены экзаменационной комиссии выставляют оценку поступающему в аспирантуру по каждому вопросу билета. Оценивание сдачи экзамена ведется по пятибалльной шкале.

Критерии оценивания приведены ниже. Общая оценка за вступительное испытание выставляется как среднее значение от общего количества набранных баллов по всем 3-м вопросам экзаменационного билета.

Общая оценка за вступительное испытание определяется путем совещания членов экзаменационной комиссии, присутствующих на вступительном испытании. Оценка объявляется поступающему в аспирантуру в день сдачи экзамена.

### 2. Критерии оценивания знаний при собеседовании по экзаменационному билету

1. Оценка «отлично» выставляется по итогам собеседования по основным и дополнительным вопросам, если было продемонстрировано свободное владение материалом, не допущено ни одной существенной ошибки, освещение вопросов велось на высоком профессиональном уровне и при этом были продемонстрированы высокая эрудиция по научной специальности и смежным дисциплинам, творческое

мышление, способность решения нетривиальных задач и разрешения практических ситуаций, в т.ч. на основе междисциплинарного подхода.

2. Оценка **«хорошо»** выставляется по итогам собеседования по основным и дополнительным вопросам, если к ответу нет существенных замечаний, состоялось обсуждение в полном объеме и на высоком профессиональном уровне, однако, возникли некоторые незначительные затруднения в ответе на дополнительные и уточняющие вопросы.

3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в случае, если ответы на поставленные основные и дополнительные вопросы прозвучали кратко и неполно, без должной глубины освещения поставленных проблем, но без грубых ошибок, при этом в ответе очевидны трудности при обращении к смежным дисциплинам или в проявлении творческого мышления.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случае, если не прозвучал правильный ответ на основные поставленные вопросы или допущены грубые ошибки.

#### 4. Содержание вступительного испытания по научной специальности «1.5.4. - Биохимия»

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела (темы)
1.	<b>Введение. Строение и функции белков</b>	Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни. Зависимость конформации белков от их первичной структуры и роль пространственной организации пептидной цепи в образовании активных центров Полиморфизм белков. Современные методы изучения белков. Понятие о протеомике.
2.	<b>Ферменты</b>	Особенности ферментативного катализа. Активный центр и механизм действия ферментов. Роль кофакторов в катализе. Витамины как предшественники коферментов. Регулируемость действия ферментов как узловых пунктов иерархической метаболической регуляции. Использование ингибиторов ферментов в качестве лекарств. Использование ферментов в медицине.
3.	<b>Нуклеиновые кислоты и матричный синтез белка</b>	Этапы синтеза ДНК, биологическое значение. Понятия о геномике, транскриптомике, протеомике и других «омиках». Этапы синтеза РНК, биологическое значение. Понятие о транскриптомике. Современные представления о биосинтезе белка. Генетический код и его свойства. Движение генетической информации. Клеточная дифференцировка и онтогенез как результат регуляции активности генов. Ингибиторы матричных биосинтезов. Применение

		ингибиторов матричных биосинтезов как лекарств. Биохимические основы медицинской генетики. Молекулярные механизмы генетической изменчивости: типы молекулярных мутации и функциональная активность мутантных белков.
4.	<b>Введение в метаболизм и энергетический обмен</b>	<p>Основные пищевые вещества: углеводы, жиры, белки; суточная потребность, переваривание, представление об их частичной взаимозаменяемости.</p> <p>Понятие о катаболизме и анаболизме.</p> <p>Структурная организация, основные компоненты и избирательная проницаемость мембран.</p> <p>Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи. Путь электронов в дыхательной цепи от субстратов, окисляемых NAD- и FAD-зависимыми дегидрогеназами. Коэффициент P/O.</p> <p>Сопряжение окисления с фосфорилированием АДФ в дыхательной цепи. Цикл АДФ-АТФ. Основные пути окислительного фосфорилирования АДФ и использования АТФ.</p> <p>Дыхательный контроль. Разобщение дыхания и фосфорилирования.</p> <p>Специфические и общий путь катаболизма углеводов, жиров и белков. Общий путь катаболизма как основной источник дегидрируемых субстратов для ЦПЭ.</p> <p>Цитратный цикл. Последовательность реакций. Связь с ЦПЭ, биологическая роль, регуляция.</p>
5.	<b>Метаболизм углеводов</b>	<p>Углеводы пищи: строение, переваривание. Механизмы трансмембранного переноса глюкозы. Примеры нарушения переваривания углеводов.</p> <p>Аэробный гликолиз. Последовательность реакций, физиологическое значение.</p> <p>Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Суммарное уравнение. Строение пируват-дегидрогеназного комплекса. Связь с ЦПЭ. Регуляция.</p> <p>Анаэробный гликолиз. Последовательность реакций, распространение, физиологическое значение.</p> <p>Роль аэробного и анаэробного распада глюкозы при мышечной работе.</p> <p>Глюконеогенез из молочной кислоты. Глюкозо-лактатный цикл. Глюконеогенез из аминокислот и глицерина.</p> <p>Биологическое значение. Глюкозо-аланиновый цикл.</p> <p>Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в печени.</p> <p>Строение, свойства и распространение гликогена.</p> <p>Биосинтез и мобилизация гликогена, зависимость от ритма питания. Гормональная регуляция обмена гликогена в печени и мышцах.</p> <p>Наследственные нарушения обмена гликогена.</p> <p>Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.</p> <p>Распространение, физиологическое значение этого пути превращения глюкозы в эритроцитах и печени.</p>
6.	<b>Метаболизм липидов</b>	Основные липиды в организме человека. Строение,

		<p>функции. Переваривание жиров, ресинтез жиров. Желчные кислоты, строение, функции, синтез. Желчные кислоты, особенности строения, функции, энтерогепатическая циркуляция. Желчнокаменная болезнь.</p> <p>Бета-окисление жирных кислот, биологическое значение, последовательность реакций, регуляция. Биосинтез высших жирных кислот, последовательность реакций, регуляция, зависимость от ритма питания, биологическая роль.</p> <p>Депонирование и мобилизация жиров, зависимость от ритма питания, физической нагрузки.</p> <p>Синтез жиров из углеводов в печени и жировой ткани, влияние инсулина. Ожирение.</p> <p>Мобилизация жиров из жировой ткани, биологическая роль, гормональная регуляция.</p> <p>Синтез и использование кетоновых тел, последовательность реакций, биологическое значение. Причины и последствия кетонемии.</p> <p>Холестерол, биологическая роль. Синтез, регуляция синтеза. Гиперхолестеролемиа, причины, последствия.</p> <p>Биохимические основы патогенеза атеросклероза и основные подходы к лечению.</p> <p>Липопротеины плазмы крови, образование, функции. Гиперлиппротеинемии.</p> <p>ЛОНП, образование, состав, функции. Гипертриглицеролемиа. ЛНП, образование, функции. Гиперхолестеринемия. ЛВП, образование, функции.</p>
7.	<p><b>Метаболизм простых белков и аминокислот</b></p>	<p>Полноценные белки. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте: ферменты, механизм активации, биологическое значение.</p> <p>Трансаминирование аминокислот: ферменты, роль витамина В6, биологическое значение процесса.</p> <p>Диагностическое значение определения активности трансаминаз.</p> <p>Образование и обезвреживание аммиака в тканях.</p> <p>Дезаминирование аминокислот: типы, роль глутаматдегидрогеназы в реакциях дезаминирования.</p> <p>Биологическое значение.</p> <p>Токсичность аммиака. Причины и следствие гипераммониемии. Транспортные формы аммиака в крови, образование, особенности использования в тканях. Роль глутаминазы почек.</p> <p>Биосинтез мочевины: последовательность реакций, биологическое значение. Гипераммониемии: причины и проявления.</p> <p>Декарбоксилирование аминокислот: химизм реакций на примере отдельных аминокислот. Биогенные амины: гистамин, тирамин, триптамин, серотонин, ГАМК; их биологическая функция, пути инактивации, участие в развитии патологических состояний.</p> <p>Биосинтез заменимых аминокислот из глюкозы.</p>

		<p>Обмен серина и глицина. Роль N<sup>4</sup>-фолатов и его производных в обмене аминокислот и нуклеотидов. Фолиевая кислота. Роль в обмене аминокислот и нуклеотидов. Проявления недостаточности фолиевой кислоты.</p> <p>Обмен метионина: реакции трансметилирования, примеры, биологическое значение. Участие в синтезе цистеина.</p> <p>Синтез и катаболизм тирозина. Фенилкетонурия, алкаптонурия: причины и проявления.</p> <p>Альбинизм: причины и проявления.</p> <p>Синтез катехоламинов; роль витамина B<sub>6</sub> и метионина. Катаболизм катехоламинов.</p> <p>Дофамин: биосинтез, биологическая роль, инактивация.</p> <p>Гистамин: образование, биологическая роль, инактивация.</p>
8.	<b>Метаболизм нуклеотидов</b>	<p>Синтез пуриновых нуклеотидов, регуляция: образование 5-фосфорибозиламина, происхождение атомов пуринового ядра. ИМФ как общий предшественник АМФ и ГМФ.</p> <p>Катаболизм пуриновых нуклеотидов: основные этапы, конечные продукты. Причины и проявления гиперурикемии; подагра, синдром Леша-Нихена.</p> <p>Синтез фосфорибозилдифосфата и его регуляция, участие в синтезе пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов по основным и запасным путям.</p> <p>Биосинтез пиримидиновых рибонуклеотидов и его регуляция. Оротацидурия.</p> <p>Биосинтез дезоксирибонуклеотидов с участием рибонуклеотидредуктазного комплекса. Образование дТМФ, роль N<sup>4</sup>-фолатов в этом процессе. Ингибиторы синтеза дезоксирибонуклеотидов как лекарственные препараты.</p>
9	<b>Метаболизм гема</b>	<p>Обмен железа: всасывание, транспорт, депонирование. Синтез гема и гемоглобина, регуляция этих процессов. Образование и обезвреживание билирубина.</p> <p>Прямой связанный билирубин и непрямой несвязанный свободный билирубин. Три вида желтух и диагностическое значение определения билирубина в биологических жидкостях. Желтуха новорожденных.</p>
10.	<b>Взаимосвязь и регуляция метаболических процессов</b>	<p>Единая схема взаимосвязи обмена основных веществ: белков, липидов, углеводов. Ключевая роль пирувата и ацетил-КоА. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Изменение обмена веществ при голодании и ожирении. Сахарный диабет как пример взаимосвязи обменов.</p> <p>Иерархия регуляторных систем. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Основные механизмы регуляции обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Механизм передачи сигнала в клетку.</p>

		Классификация и роль гормонов в регуляции обмена веществ. Либерины, статины, тропные гормоны гипофиза и другие.
11.	<b>Биохимия печени. Механизмы обезвреживания токсических веществ</b>	Система обезвреживания веществ в печени, возрастные, генетические, индивидуальные особенности. Реакции восстановления, конъюгации. Микросомальное окисление. Обезвреживание чужеродных веществ (фенол), продуктов гниения аминокислот в кишечнике (крезол, индол), инаktivация гормонов. Биотрансформация лекарственных веществ, характер изменений их активности. Метаболизм этанола в печени. Влияние этанола и ацетальдегида на метаболизм ксенобиотиков и лекарств.
12.	<b>Белки сыворотки крови  Свёртывающая и противосвёртывающая системы крови  Структурная организация межклеточного матрикса</b>	Белки сыворотки крови. Белковые фракции. Физиологическое значение отдельных белков. Диспротеинемии, парапротеинемии, врожденные дефектопротеинемии. Клиническое значение биохимического анализа крови. Белки-маркеры патологических состояний: онкомаркеры, маркеры воспаления, деструкции, белки острой фазы и др. Тромбообразование и фибринолиз. Представления о белках свертывания крови. Гемостаз. Молекулярные механизмы свертывания крови. Противосвёртывающая системы крови. Витамин К и его антагонисты Макромолекулы межклеточного матрикса, особенности строения, связь структуры с функцией. Коллаген; особенности структуры и синтеза, биологическая функция.

### **5. Перечень вопросов для подготовки к вступительному испытанию по научной специальности 1.5.4. – Биохимия**

1. Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни. Медицинская биохимия, её задачи. Объекты биохимического исследования. Методические подходы и уровни биохимических исследований.
2. Современные направления науки – геномика, транскриптомика, протеомика, Понятие о протеоме. Формирование и развитие новых методов в медицине: генодиагностика, генотерапия, фармакогенетика.
3. Белки – основа жизненных процессов. Функции белков. Зависимость функции белков от пространственной конформации. Избирательное взаимодействие белка с лигандом.
4. Белки. Типы природных лигандов: простетические группы, кофакторы, субстраты, аллостерические эффекторы. Полиморфизм белков. Изменения белкового состава при онтогенезе и болезнях.



5. Антигенные детерминанты, антигены. Индивидуальные особенности антигенного состава органов как основа тканевой несовместимости. Строение, классификация, функции разных классов иммуноглобулинов.
6. Роль ферментов в метаболизме. Химическая природа и строение ферментов. Специфичность действия ферментов. Комплементарность структуры субстрата и активного центра фермента.
7. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН среды, концентрации субстрата и фермента. Применение ферментов как аналитических реагентов при лабораторной диагностике.
8. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные (первичные) энзимопатии: нарушения обмена при алкаптонурии, фенилкетонурии, гипераммониемии, другие примеры. Вторичные энзимопатии.
9. Ферменты как лекарственные препараты. Измерение активности ферментов с диагностической целью. Имобилизованные ферменты.
10. Кофакторы ферментов и их роль в катализе. Витамины - как предшественники коферментов. Гиповитаминозы, их причины и проявления.
11. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые; конкурентные. Лекарственные вещества - ингибиторы ферментов.
12. Структура и функции нуклеиновых кислот, их локализация в клетке. Современные представления о биосинтезе белка. Генетический код и его свойства.
13. Основные компоненты белоксинтезирующей системы и этапы синтеза белка. Направление движения генетической информации.
14. Регуляция действия генов. Клеточная дифференцировка и онтогенез как результат дифференциальной активности генов.
15. Изменение белкового состава клеток при дифференцировке. Различия белкового состава органов в соответствии с функцией органов.
16. Биохимические основы медицинской генетики. Молекулярные механизмы генетической изменчивости: мутации, рекомбинации. Наследственные изменения первичной структуры белков.
17. Вирусы и бактериальные токсины как ингибиторы матричных биосинтезов в организме человека. Интерфероны. Применение ингибиторов матричных биосинтезов как лекарств.
18. Понятие о метаболизме. Взаимосвязь катаболизма и анаболизма. Схема катаболизма основных пищевых веществ - углеводов, жиров, белков (аминокислот); понятие о специфических и общих путях катаболизма.
19. Энергетический обмен. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Макроэргические соединения - универсальные аккумуляторы энергии при метаболизме. Цикл АДФ-АТФ. Основные пути фосфорилирования АДФ и использования АТФ.
20. Соотношение понятий энергетический обмен, биологическое окисление, тканевое дыхание. Современные представления о биологическом окислении.
21. Строение митохондрий и структурная организация цепи переноса электронов и протонов. Избирательная проницаемость митохондриальной мембраны для субстратов, АТФ и АДФ.
22. Окислительное фосфорилирование АДФ, сопряжение окисления в дыхательной цепи с фосфорилированием. Дыхательный контроль. Коэффициент Р/О. Разобщение дыхания и фосфорилирования.
23. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.
24. Биосинтез и мобилизация гликогена. Механизм регуляции активности ферментов гликогенеза и гликогенолиза.

25. Анаэробный и аэробный гликолиз. Последовательность реакций, физиологическое значение.
26. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Окислительные реакции. Распространение, физиологическое значение.
27. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов. Гликогенозы и агликогенозы.
28. Важнейшие липиды, свойства, биологическая роль. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль желчных кислот в усвоении липидов. Резервные липиды и липиды мембран.
29. Транспортные липопротеины крови: особенности строения, состав и функции. Роль хиломикрон в обмене жиров. Депонирование жиров в жировой ткани. Значение метионина и холина для обмена жиров.
30. Бета-окисление жирных кислот, последовательность реакций, биологическое значение, регуляция.
31. Синтез и использование кетоновых тел, последовательность реакций, биологическое значение кетоновых тел. Причины и последствия кетонемии.
32. Холестерин, его роль как предшественника стероидных гормонов, желчных кислот, витамина Д. Роль липопротеинов в транспорте холестерина.
33. Механизм возникновения желчнокаменной болезни (холестериновые камни). Гиперхолестеринемия как фактор риска атеросклероза, причины ее развития.
34. Переваривание белков и всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте. Характеристика основных протеолитических ферментов.
35. Фонд свободных аминокислот: общая схема источников и путей расходования в клетках. Динамическое состояние белков в организме. Роль тканевых протеиназ в обмене белков и аминокислот.
36. Дезаминирование и трансаминирование аминокислот: роль в обмене веществ. Участие витамина В<sub>6</sub> в построении ферментных систем трансаминирования. Специфичность трансаминаз, их диагностическое значение.
37. Конечные продукты азотистого обмена. Основные источники аммиака в организме. Пути обезвреживания аммиака: синтез мочевины, образование амидов, реаминирование, образование аммонийных солей. Роль глутаминазы почек при ацидозе.
38. Биосинтез мочевины как основной путь нейтрализации аммиака. Молекулярные механизмы патогенеза печеночно-клеточной недостаточности и печеночной комы. Биохимические маркеры диагностики поражений печени.
39. Декарбоксилирование аминокислот: химизм реакций на примере отдельных аминокислот. Биогенные амины: гистамин, тирамин, триптамин, серотонин, ГАМК; их участие в обмене веществ и развитии патологических состояний.
40. Особенности обмена фенилаланина и тирозина. Синтез из предшественников тироксина, катехоламинов, меланина. Биохимические основы врожденных нарушений обмена отдельных аминокислот (фенилпировиноградная олигофрения, алкаптонурия, альбинизм).
41. Распад нуклеиновых кислот. Катаболизм пуриновых нуклеотидов, последовательность реакций. Гиперурикемия и подагра. Ксантинурия. Аллопуринол как конкурентный ингибитор.
42. Распад гема. Желчные пигменты, их образование, превращения и пути выведения из организма. Нарушения обмена билирубина. Диагностическое значение определения желчных пигментов в крови и моче.
43. Единая схема взаимосвязи обмена основных веществ: белков, липидов, углеводов. Ключевая роль пирувата и ацетил-КоА. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Изменение обмена веществ при голодании и ожирении.

44. Сахарный диабет как пример взаимосвязи обменов. Причины возникновения гипо- и гипергликемии. Глюконеогенез из аминокислот и глицерина. Биологическое значение. .
45. Основные механизмы регуляции обмена веществ. Иерархия регуляторных систем. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Механизм передачи сигнала в клетку. Регуляция концентрации глюкозы в крови.
46. Белки сыворотки крови. Белковые фракции. Физиологическое значение отдельных белков. Диспротеинемии, парапротеинемии, врожденные дефектопротеинемии.
47. Клиническое значение биохимического анализа крови. Белки-маркеры патологических состояний: онкомаркеры, маркеры воспаления, деструкции, белки острой фазы и др.
48. Представления о белках свертывания крови. Гемостаз. Молекулярные механизмы свертывания крови.
49. Противосвертывающая система. Роль витамина К в свертывании крови. Лабораторные методы оценки состояния системы гемостаза.
50. Структурная организация межклеточного матрикса. Макромолекулы межклеточного матрикса, особенности строения, связь структуры с функцией.
51. Важнейшие механизмы обезвреживания веществ в печени: микросомальное окисление, реакции восстановления, конъюгации.
52. Обезвреживание чужеродных веществ (фенол), продуктов гниения аминокислот в кишечнике (крезол, индол), лекарственных веществ; инактивация гормонов.
53. Метаболизм этанола в печени. Влияние этанола и ацетальдегида на метаболизм ксенобиотиков и лекарств.

## **6. Список рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию по научной специальности 1.5.4. - Биохимия**

### ***Основная литература:***

- 1 Биохимия / Под ред. Е.С. Северина.- 5е изд., испр. и доп. - М.-ГЕОТАР-Медиа, 2019.
- 2 Биологическая химия / Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф.- 4у изд., стереотип. - М.: «Медицина», 2016
- 3 Биологические основы патологического процесса. //Под ред. Северина Е.С. М., "Медицина", 2000.
- 4 Клиническая биохимия / Под ред. В.А. Ткачука.- М.: Гэотар Мед, 2004

### ***Дополнительная литература:***

1. Наглядная медицинская биохимия : [учебное пособие] / Дж. Г. Солвей ; пер. с англ. А. П. Вабищевич, О. Г. Терещенко ; под ред. Е. С. Северина . – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018 . – 159, [1] с.
2. Основы биохимии Ленинджера : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. Т. П. Масоловой [и др.] ; под ред. акад. А. А. Богданова, и чл.-корр. РАН С. Н. Кочеткова – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
3. Биологическая химия в вопросах и ответах : учебное пособие для использования в учебном процессе образовательных организаций, реализующих программы высшего образования по специальностям 31.05.03 "Стоматология", 31.05.01 "Лечебное дело" / Т. П. Вавилова, О. Л. Евстафьева .— 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАРМедиа, 2016 . – 119 с.
4. Крю Ж. //Биохимия. Медицинские и биохимические аспекты. М.: Медицина,1979.
5. Марри Р. и др. // Биохимия человека. М.: Мир, 2008

***Интернет ресурсы:***

[https://vk.com/wall-66567433\\_452](https://vk.com/wall-66567433_452)

[https://dep\\_vnb.pnzgu.ru/files/dep\\_vnb.pnzgu.ru/zheltuhi\\_okvar.pdf](https://dep_vnb.pnzgu.ru/files/dep_vnb.pnzgu.ru/zheltuhi_okvar.pdf)

[https://www.rcrm.by/download/posob\\_doctor/2015-10.PDF](https://www.rcrm.by/download/posob_doctor/2015-10.PDF)

<https://www.tomo.nsc.ru/upload/iblock/167/Sturov.pdf>

[http://binom-press.ru/books\\_1/biohim/taganovich.pdf](http://binom-press.ru/books_1/biohim/taganovich.pdf)

<http://www.grsmu.by/files/file/university/cafedry/klinicheskaya-immynologiya/files/metod.pdf>

<http://astgmu.ru/wp-content/uploads/2020/03/Prezentatsii-lektsij-dlya-lech-ped-MP.pdf>

<http://astgmu.ru/wp-content/uploads/2020/03/Praktikum-BH-1.pdf>