

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научно-
исследовательской работе,
д-р мед. наук, профессор

А.Н. Редько



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Шифр специальности в соответствии с номенклатурой научных специальностей: 1.5.4

Наименование научной специальности в соответствии с номенклатурой научных специальностей по которым присуждаются ученые степени, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 24.02.2021 г. №118 Биохимия (медицинские науки)

Краснодар
2022

Введение

Программа вступительного испытания предназначена для поступающих в аспирантуру по специальной дисциплине «Биохимия» (медицинские науки) на очную форму обучения.

Вступительные испытания по специальной дисциплине проводятся в форме устного экзамена по вопросам билета.

Целью экзамена является оценка уровня знаний поступающего для определения возможности обучения в аспирантуре и написания научно-квалификационной работы (диссертации).

Перечень вопросов

1. Предмет и задачи биологической химии. Биохимия в системе медицинских дисциплин.
2. Связь биологической химии с сопредельными дисциплинами – биофизикой, биоорганической химией, цитологией, микробиологией, генетикой, физиологией, патологической физиологией.
3. Место биохимии в системе наук, связанных с физико-химической биологией. Основные этапы развития биохимии. Молекулярная биология и генетика и их связь с биохимией.
4. Практические приложения биохимии; биохимия как фундаментальная основа биотехнологии. Направления и перспективы развития биохимии.
5. Жизнь как особая форма движения материи. Проблема возникновения жизни и предбиологической эволюции.
6. Роль структурной организации клетки в явлениях жизни. Компартиментация веществ и процессов в клетке.
7. Значение обмена веществ (катаболизм и анаболизм) в явлениях жизни. Принципы регуляции процессов обмена веществ в клетке.
8. Генетическая информация и ее значение.
9. Эволюционная биохимия.
10. Академики А.Н. Бах, А.И. Опарин, В.С. Гулевич, А.В. Палладин, А.Н. Белозерский, В.А. Энгельгардт, А.Е. Браунштейн, С.Е. Северин и их роль в создании отечественной школы биохимиков.
11. Развитие биохимии, и ее связи с практикой: агрономией, микробиологией, биотехнологией, медициной и ветеринарией.
12. Важнейшие журналы, справочные и обзорные издания по биохимии.
13. Понятие о биоинформатике. Базы данных о белковых структурах, ДНК-последовательностях, ферментах.
14. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение.
15. Роль минеральных элементов, белков, липидов, углеводов, витаминов в обмене веществ и в питании человека и животных.

16. Калорийность и усвояемость пищевых продуктов. Незаменимые факторы питания.
17. Физико-химическая характеристика воды как универсального растворителя в биологических системах.
18. Вода и ее роль в живых организмах.
19. Основные понятия электрохимии водных растворов. Закон действующих масс, константы диссоциации кислот и оснований, водородный показатель (рН), буферные растворы.
20. Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии: спектрофотометрия, флуориметрия, ЭПР- и ЯМР- спектроскопия, хроматография, калориметрия, электрофорез, вискозиметрия, рентгеноструктурный анализ.
21. Основы химической кинетики: молекулярность и порядок реакции; константы скоростей химических реакций и факторы, влияющие на скорости и равновесия реакций.
22. Гомогенный и гетерогенный катализ.
23. Природные аминокислоты. Различные способы классификации аминокислот.
24. Общие и специфические реакции функциональных групп аминокислот. Ионизация аминокислот.
25. Методы разделения аминокислот и пептидов.
26. Природные олигопептиды. Глутатион и его значение в обмене веществ.
27. Аминокислоты как составные части белков. Физические и химические свойства протеиногенных аминокислот. Селеноцистеин.
28. Непротеиногенные кислоты. Незаменимые аминокислоты. Полипептиды.
29. Природные углеводы и их производные. Классификация углеводов.
30. Стереохимия углеводов. Наиболее широко распространенные в природе гексозы и пентозы и их свойства.
31. Конформация моносахаридов. Взаимопревращения моносахаридов.
32. Гликозиды, амино-, фосфо- и сульфосахариды. Дезоксисахара.
33. Методы разделения и идентификация углеводов.
34. Липофильные соединения и классификация липидов.
35. Жирные кислоты. Изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот.
36. Полиненасыщенные жирные кислоты. Нейтральные жиры и их свойства.
37. Фосфолипиды. Гликолипиды и сульфоллипиды.
38. Стерины, холестерин, желчные кислоты.
39. Диольные липиды. Полярность молекулы фосфатидов. Участие фосфатидов и других липидов в построении биологических мембран.
40. Воска и стероиды. Изопреноиды. Терпеноиды и каротиноиды.
41. Пуриновые и пиримидиновые основания.
42. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды.
43. Минорные пуриновые и пиримидиновые основания. Комплексообразующие свойства нуклеотидов.
44. Витамины, коферменты и другие биологически активные соединения. Роль витаминов в питании животных и человека.

45. Витамины как компоненты ферментов.
46. Жирорастворимые витамины.
47. Витамин А. Каротиноиды и их значение как провитаминов А.
48. Витамин Д и его образование.
49. Витамин Е.
50. Витамин К.
51. Нафтохиноны и убихинон.
52. Водорастворимые витамины.
53. Витамин В₁. Каталитические функции тиаминпирофосфата.
54. Витамины В₂ и РР. Участие витаминов В₂ и РР в построении коферментов аэробных и анаэробных дегидрогеназ.
55. Витамин В₆ и его каталитические функции.
56. Пантотеновая кислота. Липоевая кислота.
57. Витамин В₁₂. Фолиевая кислота и дигидроптеридин. Другие витамины и витаминоподобные вещества комплекса В.
58. Витамин С. Ферментативное окисление аскорбиновой кислоты.
59. Биофлавоноиды, рутин. Витамины – антиоксиданты.
60. Витамины – прокоферменты. Витамины – прогормоны. Прочие известные в настоящее время витамины.
61. Антивитамины.
62. Динуклеотидные коферменты. Нуклеотиды как коферменты.
63. Простагландины как производные полиненасыщенных жирных кислот.
64. Биогенные амины. Ацетилхолин.
65. Железопорфирины. Хлорофилл и другие растительные пигменты.
66. Минеральный состав клеток. Микроэлементы. Методы аналитической бионеорганической химии.
67. Специфическая роль белковых веществ в явлениях жизни.
68. Принципы выделения, очистки и количественного определения белков.
69. Пептидная связь, ее свойства и влияние на конформацию полипептидов. Теория строения белковой молекулы. Ковалентные и нековалентные связи в белках.
70. Работы А.Я. Данилевского, Э. Фишера, Ф. Сенгера, Л. Полинга. Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
71. Методы определения первичной структуры белка. Упорядоченные и неупорядоченные вторичные структуры. Супервторичные структуры. Примеры.
72. Принципы и методы изучения структуры белков. Соотношение между первичной структурой и структурами более высокого порядка в белковой молекуле. Значение третичной структуры белковой молекулы для проявления ее биологической активности.
73. Амфипатия полипептидных цепей. Динамичность структуры белка. Величина и форма белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки.
74. Структура фибриллярных белков. Изоэлектрическая точка белков. Физические и химические свойства белков. Методы изучения белков.

75. Конформационная динамика белковой молекулы. Денатурация белков и полипептидов.
76. Фолдинг и рефолдинг. Шапероны. Прионы. Комплексы белков с низкомолекулярными соединениями, белок-лигандные взаимоотношения. Сольватация белков.
77. Кристаллические белки. Методы определения пространственного расположения полипептидных цепей. Олигомерные комплексы белков.
78. Классификация белков. Простые и сложные белки. Альбумины, глобулины, гистоны, протамины, проламины, глутелины. Фосфопротеины, липопротеины, гликопротеины, нуклеопротеины, хромопротеины (гемопроотеины), металлопротеины. Г
79. омологичные белки и гомологичные последовательности аминокислот в полипептидах. Предсказание пространственной организации белка на основании первичной структуры.
80. Семейства и суперсемейства белков. Протеомика. Специфические методы очистки белков (хроматография, электрофорез белков, иммунопреципитация, выявление и картирование эпитопов с помощью моноклональных антител, ультрафильтрация, избирательное осаждение, обратимая денатурация).
81. Реакционная способность боковых цепей аминокислотных остатков в молекулах нативных и денатурированных белков. Взаимодействие белков и малых лигандов. Структура миоглобина, гемоглобина и связывание ими кислорода.
82. Олиго- и полисахариды. Дисахариды и трисахариды. Крахмал и гликоген, клетчатка и гемицеллюлозы, их структура и свойства.
83. Гетерополисахариды, гликозаминогликаны. Протеогликаны. Методы изучения первичной, вторичной и более высоких уровней структурной организации полисахаридов, гликопротеинов и протеогликанов.
84. Полиморфизм амфифильных соединений в водных растворах (мицеллы, эмульсии, ламеллы, бислойные структуры). Модели строения биологических мембран.
85. Липосомы; методы их получения и изучения. Фазовые переходы в агрегатах амфифильных соединений. Проницаемость биологических мембран.
86. Электрохимия осмотических явлений. Методы изучения биологических мембран (репортерные метки, микрокалориметрия, флуоресцентное зондирование, светорассеяние).
87. Типы нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в живом организме. Полинуклеотиды. Структура ДНК.
88. Принцип комплементарности азотистых оснований. Минорные основания. А-, В-, С-, Т- и Z- формы ДНК. Суперспирализация ДНК.
89. Структура и функционирование хроматина. ДНК хлоропластов и митохондрий. ДНК вирусов и бактерий. Плазмиды. Особенности строения дезоксирибонуклеиновой кислоты.
90. Роль ДНК как носителя наследственной информации в клетке. Структура рибонуклеиновых кислот. Типы РНК: ядерная, рибосомная, транспортная, м-РНК.

91. Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот. Методы изучения структуры нуклеиновых кислот. Клонирование ДНК. Банки данных генов.
92. Генная инженерия. Генотерапия. Понятие о геномике.
93. Круговорот веществ в биосфере. Биологические объекты как стационарные системы. Сопряжение биохимических реакций. Метаболические цепи, сети и циклы. Обратимость биохимических процессов. Катаболические и анаболические процессы. Единство основных метаболических путей во всех живых системах.
94. Ферментативный катализ, белки-ферменты. История развития энзимологии. Понятие о ферментах как о белковых веществах, обладающих каталитическими функциями.
95. Методы выделения и очистки ферментов. Основные положения теории ферментативного катализа. Энергия активации ферментативных реакций. Образование промежуточного комплекса «фермент-субстрат», доказательства его образования.
96. Понятие об активном центре фермента и методы его изучения. Теория индуцированного активного центра. Кинетика ферментативного катализа. Обратимость действия ферментов. Стационарное приближение при рассмотрении ферментативных реакций.
97. Начальная скорость ферментативной реакции и метод ее определения. Уравнение Михаэлиса-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса и методы ее нахождения. Единицы активности ферментов. Стандартная единица, удельная и молекулярная активность. Активность и числа оборотов фермента.
98. Критерии чистоты ферментных препаратов. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Динамичность структуры и ферментативный катализ.
99. Химические механизмы ферментативного катализа (сериновые протеазы, пиридоксальный катализ, карбогидраза, рибонуклеаза и др.). Кофакторы в ферментативном катализе. Простетические группы и коферменты.
100. Химическая природа коферментов. Коферменты алифатического, ароматического и гетероциклического ряда. Витамины как предшественники коферментов.
101. Значение металлов для действия ферментов. Негеминовые железопротеиды. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов. Действие температуры и концентрации водородных ионов. Специфические активаторы и ингибиторы ферментативных процессов.
102. Механизм ингибирования ферментов. Обратимое и необратимое, конкурентное и неконкурентное ингибирование. Изостерические и аллостерические лиганды-регуляторы.
103. Кооперативность в ферментативном катализе. Фермент как молекулярная машина. Модели кооперативного функционирования ферментов. Локализация ферментов в клетке.
104. Специфичность ферментов. Классификация ферментов и ее принципы. Оксидоредуктазы, важнейшие представители. Трансферазы, важнейшие

представители. Гидролазы, распространение в природе, важнейшие представители, значение их в пищевой технологии.

105. Лиазы, важнейшие представители. Изомеразы, важнейшие представители. Лигазы, важнейшие представители.

106. Регуляция активности и синтез ферментов. Аллостерические ферменты.

107. Теория индуцированного синтеза ферментов Жакоба и Моно. Множественные формы ферментов, изоферменты. Мультиферментные системы. Пируватдегидрогеназа.

108. Имобилизованные ферменты. Использование ферментов в биотехнологии и медицине. Энзимотерапия. Понятие об абзимах. Рибозимы.

109. Основные понятия биоэнергетики. АТФ – универсальный источник энергии в биологических системах. Соединения с высоким потенциалом переноса групп – макроэргические соединения (нуклеозид ди- и трифосфаты, пирофосфат, гуанидинфосфаты, ацилтиоэфиры).

110. Энергетическое сопряжение. Фосфорильный потенциал клетки. Нуклеозид ди- и трифосфаткиназы. Аденилаткиназная и креатинкиназная реакции.

111. Терминальное окисление. Механизмы активации кислорода. Оксидазы. Коферменты окислительно-восстановительных реакций (НАД⁺/НАДН, НАДФ⁺/НАДФН, ФМН/ФМН-Н₂, ФАД/ФАД-Н₂). Электронтрансферазные реакции.

112. Убихинон, железо-серные белки и цитохромы как компоненты дыхательной цепи. Локализация окислительных процессов в клетке. Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин. Локализация электрон-трансфераз в биологических мембранах.

113. Структура дыхательной цепи. Химиосмотическая теория сопряжения окислительного фосфорилирования и тканевого дыхания. Циклический векторный перенос протона. Биологические генераторы разности электрохимических потенциалов ионов. Электрохимическое сопряжение в мембранах и окислительное фосфорилирование, синтез АТФ.

114. Механизмы окислительного и фотофосфорилирования. Разобщители и ионофоры. Механизмы разобщения окислительного фосфорилирования и тканевого дыхания. АТФ-азы их строение и функция. Общность мембранных преобразователей митохондрий, хлоропластов и хромофоров.

115. Эффективность аккумуляции энергии, сопряженной с переносом электронов. Альтернативные функции биологического окисления. Термогенез. Дыхательные цепи микросом. Цитохром Р-450 и окислительная деструкция ксенобиотиков.

116. Активные формы кислорода, их образование и обезвреживание. Значение активных форм кислорода для функционирования клетки.

117. Биохимия пищеварения. Органная специфичность пищеварительных протеаз, липаз, гликозидаз. Распад белков, липидов и углеводов в процессе пищеварения. Роль желчных кислот в метаболизме липофильных соединений. Пристеночное пищеварение в кишечнике. Транспорт метаболитов через биологические мембраны. Понятие об активном транспорте, секреции, пиноцитозе.

- 118.** Углеводы и их ферментативные превращения. Фосфорные эфиры сахаров и роль фосфорной кислоты в процессах превращения углеводов в организме. Ферменты, катализирующие взаимопревращения сахаров и образование фосфорных эфиров. Продукты окисления и восстановления моносахаридов.
- 119.** Роль многоатомных спиртов в углеводном обмене. Образование уроновых кислот и биогенез пентоз у растений. Гликозиды и дубильные вещества, их свойства, ферментативные превращения и роль в пищевой промышленности. Ферменты, гидролизующие олигосахариды.
- 120.** Нуклеозиддифосфатсахара и их роль в биосинтезе олигосахаридов и полисахаридов. Гликозилтрансферазы.
- 121.** Амилазы. Распространение в природе и характеристика отдельных амилаз. Роль амилаз в промышленности и пищеварении.
- 122.** Взаимопревращения крахмала и сахарозы в растениях. Биосинтез крахмала и гликогена. Полифруктозиды, клетчатка и гемицеллюлозы, их свойства, ферментативные превращения и роль в пищевой промышленности.
- 123.** Гетерополисахариды, гликозаминогликаны, их синтез и участие в построении соединительной ткани. Общая характеристика процессов распада углеводов. Гликолиз и гликогенолиз как метаболическая система. Взаимосвязь процессов гликолиза, брожения и дыхания. Химизм анаэробного и аэробного распада углеводов. Структура и механизм действия отдельных ферментов гликолиза и гликогенолиза.
- 124.** Энергетическая эффективность гликолиза, гликогенолиза и брожения. Аэробный и анаэробный распад углеводов. Механизм окисления пировиноградной кислоты. Цикл дикарбоновых и трикарбоновых кислот. Энергетическая эффективность цикла.
- 125.** Структура и механизм действия отдельных ферментов цикла ди- и трикарбоновых кислот. Прямое окисление углеводов.
- 126.** Пентозофосфатный путь. Глиоксилатный цикл. Образование органических кислот в растениях и при так называемых «окислительных брожениях». Глюконеогенез.
- 127.** Липолиз. Ферментативный гидролиз жиров. Липазы, распространение в природе и характеристика. Липоксигеназы, их свойства, механизм действия и роль в пищевой промышленности. Окислительный распад жирных кислот. Энергетическая эффективность распада жирных кислот. Роль карнитина в метаболических превращениях жирных кислот.
- 128.** Бета-, альфа- и омега-окисление жирных кислот. Коэнзим А и его роль в процессах обмена жирных кислот. 4-фосфопантетеин и его роль в биосинтезе жирных кислот.
- 129.** Биосинтез жирных кислот. Синтаза жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Превращение жиров при созревании и прорастании семян и плодов. Ферментативные превращения фосфатидов.
- 130.** Строение и функции мембран в клетке. Биосинтез холестерина и его регуляция. Значение холестерина в организме. Синтез желчных кислот. Стероиды как провитамины Д. Эфирные масла и их превращение в растениях.

- 131.** Первичный синтез аминокислот у растительных организмов и микробов. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пути повышения пищевой ценности растительных белков. Кетокислоты как предшественники аминокислот.
- 132.** Прямое аминирование. Переаминирование и другие пути превращения аминокислот. Аминотрансферазы. Другие пути биосинтеза аминокислот. Вторичное образование аминокислот при гидролизе белков. Специфический распад и превращения отдельных аминокислот.
- 133.** Протеолитические ферменты – пептидгидролазы, общая характеристика и распространение в природе. Отдельные представители (пепсин, трипсин, химотрипсин, папаин, сычужный фермент, амино- и карбоксипептидазы, лейцинаминопептидаза). Активирование протеиназ типа папаина сульфгидрильными соединениями.
- 134.** Лизосомы. Использование протеолитических ферментов в промышленности и медицине. Биохимия распада аминокислот. Дезаминирование аминокислот. Типы дезаминирования. Роль аспарагина, глутамина и мочевины в обмене азота.
- 135.** Орнитиновый цикл. Структура и механизм действия трансаминаз и отдельных ферментов цикла мочевинообразования. Амины и алкалоиды, пути их образования и превращений.
- 136.** Распад нуклеопротеинов. Нуклеазы. Синтез и распад пуриновых нуклеотидов. Уреотелия, урикоотелия и аммиотелия. Синтез и распад пиримидиновых нуклеотидов.
- 137.** Синтез гема. Распад гема и обезвреживание билирубина.
- 138.** Молекулярные основы подвижности биологических систем. Структура поперечно-полосатой и гладкой мускулатуры. Сократительные белки. Модели функционирования мышц.
- 139.** Поддержание ионного гомеостаза клеток. Транспортные АТФазы и ионные каналы.
- 140.** Биохимические основы передачи нервного импульса. Ионные потоки при возбуждении нерва. Синаптическая передача возбуждения. Медиаторы центральной нервной системы. Ацетилхолин, ацетилхолинэстераза, рецепция ацетилхолина. Рецептор ацетилхолина как пример лиганд-зависимого ионного канала.
- 141.** Понятия ген и оперон. Клеточный цикл. Активный и неактивный хроматин. Структура хромосом. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков.
- 142.** Биосинтез нуклеиновых кислот и ДНК-полимеразы. Репликация ДНК. Циклическая ДНК и технология включения генов в плазмиды. Мутации и направленный мутагенез. Работы С. Очоа и А. Корнберга. РНК-полимеразы.
- 143.** Информационная РНК как посредник в передаче информации от ДНК к рибосоме. Синтез мРНК, процесс транскрипции, информосомы. Посттранскрипционный процессинг мРНК.
- 144.** Биосинтез белка. Активирование аминокислот. Транспортные РНК и их роль в процессе биосинтеза белка. Генетический код. Рибосомы: структура, состав и функции. Механизм считывания информации в рибосомах. Процесс

- трансляции. Инициация трансляции, элонгация и терминация. Полисомы.
- 145.** Регуляция синтеза белка. Посттрансляционные изменения в молекуле белка, процессинг. Транспорт белков, их встраивание в мембраны, и проницаемость биологических мембран для биополимеров.
- 146.** Проблемы клонирования ДНК. Цепные полимеразные реакции нуклеиновых кислот и их применение в биологии и медицине.
- 147.** Единство процессов обмена веществ. Связь процессов катаболизма и анаболизма, энергетических и конструктивных процессов. Энергетика обмена веществ. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, жиров и липидов. Ключевые ферменты.
- 148.** Способы регулирования метаболизма. Регулирование экспрессии генов. Наследственные болезни. Посттрансляционная ковалентная модификация белков (внутриклеточные протеазы, протеинкиназы, протеинфосфатазы), метилирование, гликозилирование, амидирование и дезамидирование и др. модификации.
- 149.** Регулирование активности ферментов субстратом, продуктом и метаболитами. Молекулярные основы гомеостаза клетки.
- 150.** Кровь, плазма, лимфа. Транспорт кислорода эритроцитами. Кривые диссоциации оксигенированного гемоглобина. Карбоксиангидраза.
- 151.** Буферные системы крови. Система свертывания крови. Белки плазмы крови и функциональная биохимия форменных элементов крови.
- 152.** Биохимические основы иммунитета. Понятие о цитокинах и хемокинах. Рецепторы цитокинов и хемокинов.
- 153.** Гормоны. Классификация гормонов. Рецепторы гормонов. Тканевая и видовая специфичность рецепторов гормонов. Гормоны с трансмембранным механизмом действия.
- 154.** Мембранные рецепторы и вторичные посредники. Аденилатциклаза и фосфодиэстераза. Ц-АМФ как вторичный месседжер и ковалентная модификация белков-ферментов. G-белки. Рецепторзависимые ионные каналы. Инозитол-трифосфат и Ca^{2+} как вторичные посредники.
- 155.** Гормонзависимая химическая модификация белков. Протеинкиназы. Простагландины. Внутриклеточные и ядерные рецепторы гормонов, их влияние на экспрессию генов.
- 156.** Стимуляторы роста растений и микроорганизмов; гербициды; антибиотики; фитонциды и их регуляторная роль. Рецепция света живыми системами.
- 157.** Апоптоз, молекулярные механизмы апоптоза и митоптоза.

Основная литература

1. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд. , испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 768 с.

Дополнительная литература

1. Наглядная медицинская биохимия : учебное пособие / Солвей Дж.Г.;

пер. с англ. А.П. Вабищевич, О.Г. Терещенко; / под ред. Е. С. Северина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЕОТАР-Медиа, 2018. – 164 с..

2. Биологическая химия. Биохимия полости рта : учебник / Т.П. Вавилова; А.Е. Медведев. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 560 с.

3. Биоорганическая химия : учебник / Н.А. Тюкавкина; Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 416 с.

*4. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 168 с.

5. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное пособие / под ред. А.Е. Губаревой. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 528 с.

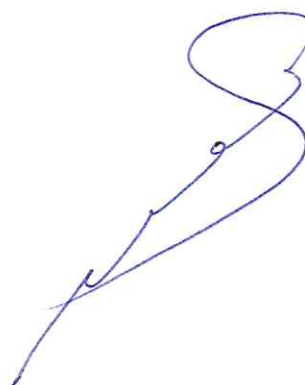
6. Биологическая химия в вопросах и ответах : учебное пособие / Т.П. Вавилова; О.Л. Евстафьева ; – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 128 с.

7. Биологическая химия : учебник / Т. Т. Березов; Б.Ф. Коровкин ; – 4-е изд., стереотип. – М. : Медицина, 2016. – 704 с.

8. Бионеорганическая химия : учебное пособие / В.В. Егоров. – 3-е изд., стереотип. – СПб. : Лань, 2019. – 412 с.

* – в электронно-библиотечной системе.

Заведующий кафедрой
фундаментальной и клинической
биохимии
д-р мед. наук, профессор



И.М. Быков