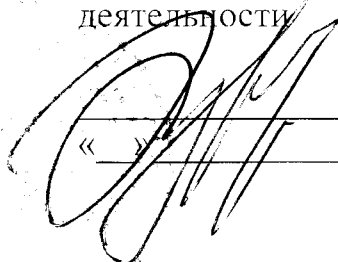


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»**  
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»)

«Утверждаю»

Проректор по учебной и методической  
деятельности



В.О. Курьянов

«    »    2015 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ** для поступления на обучение по  
образовательной программе высшего образования – программе  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление – 30.06.01 – Фундаментальная медицина

Профиль – 03.01.04 - «биохимия»

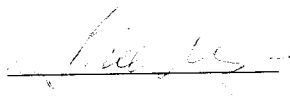
Симферополь 2015 г.

**Разработчики программы:**

Зав. кафедрой общей химии  
д.б.н, профессор А.М. Кацев

  
\_\_\_\_\_

доцент кафедры общей химии  
к.б.н, Н.И. Бородина

  
\_\_\_\_\_

Утверждено решением Ученого Совета медицинской академии имени С.И.Георгиевского  
от 25.03 2015 года, протокол № 1

Председатель Ученого Совета  
д.м.н., профессор



Н.В.Иванова

## 1. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ

*Цель* вступительного испытания по профилю подготовки «Биохимия» – определить уровень теоретической подготовленности, установить глубину профессиональных знаний, а также уровень профессиональной компетентности.

## 2. ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

*Основной задачей* вступительного испытания является выявить уровень знаний по общим и частным вопросам профиля.

## 3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТВЕТАМ НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ

### *Экзаменуемый:*

- имеет представление о предмете, об основных этапах развития отечественной биохимии;
- ориентируется в общих вопросах дисциплины;
- понимает цели и задачи современной биохимии;
- подтверждает основные положения теории практическими примерами;
- осведомлен о современных достижениях в области биохимии;
- способен правильно интерпретировать результаты лабораторных и инструментальных методов исследования;
- имеет собственные оценочные суждения.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

### Вопросы к вступительному испытанию

1. Предмет и задачи биологической химии.
2. Аминокислоты, входящие в состав белков: определение понятия, номенклатура, стереоизомерия, оптическая активность, кислотно-основные свойства, классификация по полярности радикала.
3. Белки: определение понятия, классификация по химическому строению, форме молекул и кислотно-основным свойствам. Белки простые и сложные. Принципы структурной организации белковых молекул: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Слабые внутримолекулярные взаимодействия в белках. Взаимосвязь структуры и функции. Биологические функции белков (белки-ферменты, белки-рецепторы, транспортные белки, антитела, белковые гормоны, сократительные белки).
4. Белки плазмы крови. Диагностическое значение исследования протеинограмм. Биологическая роль пептидов. Примеры биологически важных пептидов (глюкагон, брадикинин, ангиотензин и т.д.).
5. Основы функционирования белков. Активные центры белков и их взаимодействие со специфическими лигандами. Обратимость связывания.

6. Лабильность пространственной структуры белков и их денатурация. Представление о белках теплового шока. Шапероны. Формирование нативной конформации белков (фолдинг белков).
7. Сложные белки: классификация, представление о химическом составе и биологическом значении. Гемопротейны. Структура и функции миоглобина.
8. Структура и функции гемоглобина. Варианты первичной структуры и свойств гемоглобина. Возможность адаптивной регуляции биологической функции олигомерного белка (гемоглобина) с помощью аллостерических регуляторов. Кооперативный эффект связывания гемоглобина с кислородом. Эффект Бора. Влияние 2,3-дифосфоглицерата на сродство гемоглобина к кислороду.
9. История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа.
10. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства ферментов. Специфичность действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата.
11. Понятие о проферментах и изоферментах. Единицы измерения активности и количества ферментов.
12. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов.
13. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые. Виды ингибирования: конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное, субстратное и аллостерическое.
14. Важнейшие признаки живой материи. Обмен веществ и энергии. Принципы организации метаболизма. Особенности живых организмов как открытых термодинамических систем. Основные понятия современной термодинамики. Типы термодинамических процессов. Принцип Ле-Шателье-Брауна, законы термодинамики.
15. Понятие о метаболизме, метаболических путях, метаболическом цикле. Регуляция метаболизма.
16. Схема катаболизма основных пищевых веществ - углеводов, жиров, белков, (аминокислот); понятие о специфических путях катаболизма (до образования пирувата из углеводов и большинства аминокислот и до образования ацетил-КоА из жирных кислот и некоторых аминокислот) и общих путях катаболизма (окисление пирувата и ацетил-КоА).
17. Окислительное декарбонилирование пировиноградной кислоты: последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса.
18. Общий путь катаболизма: цикл лимонной кислоты. Последовательность реакций, ферменты, связь с дыхательной цепью. Анаболическая функция цитратного цикла. Регуляция общего пути катаболизма. Понятие об биологическом окислении. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке.
19. Пути синтеза АТФ: субстратное фосфорилирование. Сущность процесса, примеры, физиологическое значение.

20. Пути синтеза АТФ: окислительное фосфорилирование. Сущность процесса, примеры, физиологическое значение. Коэффициент Р/О. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования; терморегуляторная функция тканевого дыхания. Нарушения энергетического обмена и гипоксические состояния.
21. Нуклеиновые кислоты. Виды, роль в процессах жизнедеятельности.
22. Нуклеотидный состав рибонуклеиновых и дезоксирибонуклеиновых кислот. Комплементарные и не комплементарные полинуклеотидные цепи.
23. Вторичная структура РНК. Двойная спираль ДНК.
24. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК; вторичные различия первичной структуры нуклеиновых кислот.
25. Рибосомы и рибосомальные РНК. Полирибосомы и матричные РНК. Транспортные РНК.
26. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.
27. Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи.
28. Моносахариды: классификация, биологическая роль, оптическая активность, химические свойства. Биологически важные дисахариды и полисахариды.
29. Переваривание углеводов в ЖКТ. Особенности переваривания углеводов у детей. Бифидус-фактор.
30. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.
31. Аэробный гликолиз: последовательность реакций до образования пирувата, распространение и физиологическое значение.
32. Анаэробный гликолиз: последовательность реакций. Гликолитическая оксидоредуктация, пируват как акцептор водорода. Физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.
33. Глюконеогенез: субстраты, схема процесса. Механизм поддержания изогликемического состава крови. Биосинтез глюкозы из молочной кислоты.
34. Гликоген - резервный полисахарид печени. Синтез и распад гликогена, гормональная регуляция процесса.
35. Представление о пентозофосфатном пути превращений глюкозы. Окислительные реакции (до стадии рибулозо-5-фосфата).
36. Биосинтез и мобилизация гликогена. Физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена.
37. Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетка: эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень.
38. Характеристика липидного состава диеты. Суточная потребность в липидах. Высшие жирные кислоты: структуры, функции, эссенциальные факторы питания липидной природы.
39. Важнейшие липиды человека. Резервные липиды (жиры) и липиды мембран (сложные липиды).
40. Переваривание липидов в ЖКТ. Роль жёлчных кислот в процессе переваривания и всасывания липидов. Энтерогапатическая циркуляция

жёлчных кислот. Ресинтез липидов в слизистой кишечника. Формирование транспортных форм липидов.

41. Этапы катаболизма жирных кислот. Активация и транспорт свободных жирных кислот. Роль карнитина. (3-окисление жирных кислот: локализация процесса, реакция одного цикла, ферменты. Регуляция процессов.
42. Синтез жирных кислот: транспорт ацетил-S-КоА в цитоплазму, образование малонил-S-КоА, состав мультферментного комплекса. Схема процесса. Регуляция синтеза ВЖК.
43. Окисление холестерина до первичных жёлчных кислот. Образование конъюгированных и вторичных жёлчных кислот.
44. Метаболизм кетоновых тел: структура кетоновых тел, биосинтез, регуляция синтеза. Окисление кетоновых тел в периферических тканях. Метаболические изменения при кетоанемии и кетонурии.
45. Липопротеины плазмы крови: классификация, строение. Классификация и функции апобелков. Ферменты, участвующие в обмене липопротеинов.
46. Функции и обмен ХМ, ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП.
47. Нарушения обмена липопротеинов. Классификация гиперлипидемий по Фридрихсону. Биохимический механизм развития атеросклероза. Лабораторная диагностика атеросклероза.
48. Перекисное окисление липидов (ПОЛ): сущность свободно радикального окисления. Схема процесса на примере линолевой кислоты.
49. Механизм повреждающего действия продуктов ПОЛ.
50. Ферментативная антиоксидантная защита: физиологическое значение, ферменты, схемы реакций.
51. Не ферментативная антиоксидантная защита: физиологическое значение, схемы реакций.
52. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Клетки мишени, клеточные рецепторы гормонов. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетки.
53. Классификация гормонов. Регуляция синтеза и секреции гормонов по механизму обратной связи. Иерархический принцип управления в эндокринной системе (механизм саморегуляции в эндокринной системе, гомеостатический контроль). Гормоны гипофиза и гипоталамуса.
54. Химическое строение, биосинтез, секреция и биологические эффекты инсулина и глюкагона.
55. Катехоламины: локализация, этапы биосинтеза, химическая природа, клетки-мишени.
56. Механизм действия и биологические эффекты адреналина. Гормональный механизм реализации стресс-реакции. Биохимические изменения в организме человека при стрессе.
57. Тиреоидные гормоны: этапы биосинтеза, регуляция секреции, клетки-мишени. Механизм действия, биологические эффекты. Калоригенный эффект. Заболевания щитовидной железы: гипотиреоз, гипертиреоз. Лабораторная диагностика гипо- и гипертиреоза.

58. Кортизол: химическое строение, механизм действия, биологические эффекты на ткани-мишени. Синдром Иценко-Кушинга.
59. Половые гормоны: химическая природа, механизм действия, биологические эффекты на ткани-мишени.
60. Причины и молекулярные механизмы развития сахарного диабета первого и второго типа. Лабораторная диагностика сахарного диабета. Поздние осложнения сахарного диабета, макро- и микроангиопатии.
61. Биохимические механизмы адаптации при голодании. Три фазы полного голодания.
62. Регуляция водно-солевого обмена: вазопрессин - химическая природа, место синтеза, биологические эффекты. Несахарный диабет. Альдостерон - химическая природа, место синтеза, биологические эффекты.
63. Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Механизм восстановления объёма крови после кровопотери.
64. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин, кальцитриол). Молекулярные механизмы развития рахита и гиперпаратиреозидизма.
65. Гомеостатическая функция печени. Участие печени в поддержание изогликемического интервала крови.
66. Детоксикационная функция печени. Фазы детоксикации. Микросомальное окисление. Этапы микросомального окисления.
67. Биохимические исследования при патологии печени: синдром цитолиза, холестаза, печеночно-клеточная недостаточность.
68. Распад гема: схема процесса. Характеристика прямого и непрямого билирубина.
69. Гипербилирубинемия. Виды желтух, механизмы их возникновения. Дифференциальная диагностика различных типов желтух. Функциональные пробы печени.
70. Роль печени в метаболизме этанола. Биохимические аспекты возникновения жировой трансформации печени.

## **5. ПРОЦЕДУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ПРОФИЛЮ «БИОХИМИЯ»**

Состав комиссии по приему вступительного экзамена утверждается директором медицинской академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

*Структура и формы проведения вступительного экзамена:*

Устное собеседование по вопросам билета (билет состоит из трех вопросов)  
Оценка знаний проводится по пятибалльной системе.

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЯ**

- Ответ оценивается на «отлично», если претендент: отвечает на все вопросы билета, а также на дополнительные вопросы членов комиссии;
- ответ оценивается на «хорошо», если претендент:

- отвечает на 80-90% поставленных перед ним вопросов;
- *ответ оценивается на «удовлетворительно», если претендент:*  
отвечает на 70-80% вопросов;
  - *ответ оценивается «неудовлетворительно», если претендент:*  
не ориентируется в основных вопросах специальности.

## **6. ТЕМЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНОМУ РЕФЕРАТУ**

### **Темы научного реферата**

1. Биохимическая индивидуальность. Единообразие и уникальность индивидуума: клеточные антигены и ферменты, как носители специфических признаков.
2. Универсальные и специфические метаболические нарушения как основа формирования органной и системной патологии (гипоэнергетические состояния, перекисное окисление липидов, мембранный барьер, мембранные ферменты).
3. Гипоксия как основной патобиохимический механизм повреждения клетки.
4. Перекисное окисление липидов. Физиологические и патобиохимические аспекты.
5. Биохимические основы формирования адаптивных реакций.
6. Молекулярные механизмы адаптации эритроцитов к гипоксии.
7. Основные принципы ферментодиагностики. Изменение ферментного состава крови в процессе онтогенеза.
8. Биохимический состав слюны. Диагностические возможности биохимического анализа слюны как не инвазивного метода исследования.
9. Молекулярные механизмы формирования атеросклероза. Лабораторная диагностика нарушений липидного обмена.
10. Метаболические нарушения при инфаркте миокарда. Принципы лабораторной диагностики инфаркта миокарда.
11. Гормональные и метаболические нарушения при сахарном диабете. Лабораторная диагностика нарушений углеводного обмена.
12. Молекулярные механизмы обеспечения стресс-реакции как общего адаптационного синдрома.
13. Витамины: классификация, функции. Алиментарные и вторичные авитаминозы. Гипервитаминозы. Клиническое значение нарушения обмена витаминов.
14. Ферментодиагностика при патологии печени, миокарда и других органов.
15. Клиническое значение биохимического анализа крови. Основные биохимические показатели крови.
16. Гемостаз как единая система: протеолитические системы крови, их функционирование и взаимосвязь, роль в патогенезе заболеваний.
17. Особенности метаболизма нервной ткани. Обмен медиаторов, их роль в нарушении функций ЦНС.



18. Обмен гемоглобина. Молекулярные механизмы гепоглопинопатий. Железодефицитные анемии как один из патогенетических механизмов при заболеваниях внутренних органов.

19. Иммунная система организма как фактор неспецифической резистентности организма. Иммунодефицитные состояния. СПИД.

20. Особенности структурной организации и метаболизма соединительной ткани. Изменение соединительной ткани при старении и коллагенозах.

### **Требования к оформлению реферата**

а) Реферат должен состоять из:

Введения

Актуальности

Теоретической значимости

Научной и практической значимости

Предмета исследования

Теоретической части

Заключения

б) Реферат должен содержать: текст 20-25 страниц; может содержать таблицы, ссылки,

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ:**

1. Биологическая химия: учебник для мед. вузов. Е.С. Северин, Т.Л. Алейникова, Е.В. Осипов, С.А. Смелова. М.: ММА, 2000. - 368 с.
2. Биохимия: Учебник / Под ред. Северина Е.С. - 2-е изд., испр. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 784 с.
3. Биологическая химия с упражнениями и задачами: Учебник / По ред. Чл.-корр. РАМН Северина Е.С. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2011. - 624 с.
4. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. - 3-е изд. - М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2008. - 704 с.
5. Протеолитические системы крови при патологических состояниях разного генеза. Курс лекций по клинической биохимии / под ред. З.И. Микашинович. - Ростов-на-Дону: ГОУ ВПО "РостГМУ Росздрава", 2007. - 23 с.
6. Молекулярные механизмы стрессорных реакций. Учебно-методическое пособие по клинической биохимии для интернов и ординаторов / под ред. З.И. Микашинович. - Ростов-на-Дону: ГОУ ВПО "РостГМУ Росздрава. Ростов-на-Дону", 2008. - 16 с.
7. Метаболические особенности организации клеточных мембран и органов с различной функциональной специализацией в норме и при патологии / под ред. З.И. Микашинович. - Ростов-на-Дону: РостГМУ, 2011 — 68 с.