

**РАЗРАБОТАНА**

кафедрой Молекулярной биологии,  
генетики и биохимии

12.03.14, протокол № 5

**УТВЕРЖДЕНА**

Ученым советом биологического  
факультета

13.03.2014, протокол № 5

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**для поступающих на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в 2014 году**

**Направление подготовки 06.06.01. «Биологические науки»**

**Профиль подготовки 03.01.04. «Биохимия»**

**Астрахань – 2014 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Биохимия – раздел науки о жизни, изучающий химический состав живого, характерные для него химические процессы и механизмы регуляции химических реакций, лежащих в основе обмена веществ. В настоящей программе отражены все разделы биологической химии. Несмотря на общность принципов организации живых систем, обмен веществ приобретает определенную специфичность в отдельных специализированных клетках, что также нашло отражение в программе.

Основной целью программы для аспирантов является:

- усвоение молекулярных основ жизнедеятельности, путей метаболизма основных классов органических соединений и их регуляции для понимания молекулярных механизмов развития патологических процессов, а также знание биохимических методов диагностики заболеваний.

Задачами программы по биохимии являются:

- формирование знаний об основных принципах молекулярной организации клетки, ткани, организма;
- усвоение основных закономерностей метаболических процессов, регуляции метаболизма и его взаимосвязи с функциональной активностью живой системы;
- понимание патогенетических механизмов развития патологических процессов с учетом основных типов наследуемых дефектов метаболизма;
- знание методов биохимических исследований, клинико-лабораторных технологий и умение использовать их результаты для оценки состояния здоровья человека.

### Библиографический список (основная литература)

1. Биохимия: Учеб.-метод. пособ. / С.Н. Каслова, Л.Я. Загибалова, В.И. Скальская, Е.Ю. Эпова. - Чита : Изд-во ЗабГПУ, 2003. - 90 с. - 40-00.
2. Биохимия человека. В 2-х т. Т.1 : Пер. с англ. / Р. Марри и др.; Под ред. Л.М. Гинопмана. - М. : Мир, 2004. - 381 с. : ил. -
3. Биохимия: Краткий курс с упражнениями и задачами : Рек. УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учеб. пособ. для студентов мед. вузов / Под ред. Е.С. Северина, А.Я. Николаева. - 3-е изд. ; испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 448 с. -
4. Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, Рем, К.-Г.; Пер. с нем. Л.В. Козлова, Е.С. Левиной и П.Д. Решетова; Под ред. П.Д. Решетова и Т.И. Соркиной. - 2-е изд. - М. : Мир, 2004
5. Комов В. П. Биохимия : Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов вузов / Комов В. П., Шведова В. Н. - М.: Дрофа, 2006. - 640 с.
6. Ленинджер А. Основы биохимии (в трех томах). – М.,1985.

7. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэл В. Биохимия человека (в двух томах). – М., 1993.
8. Маршалл В. Клиническая биохимия. – М., 2000.
9. Николаев А.Я. Биологическая химия. – М., 2004.
10. Alberts B. Molecular biology of the cell. 4th edition. – New York, 2002.
11. Bayness J, Marek H. Medical biochemistry. – Philadelphia, 2005.
12. Mathew K. biochemistry. 3d edition. – San Francisco, 2000.

### **Основные критерии оценивания ответа поступающего в аспирантуру**

Вступительное испытание проводится устно-письменной форме.

Для ответа предлагается билет, содержащий два вопроса для устного ответа и один вопрос для письменного ответа. Развернутый устный ответ на каждый из двух вопросов должен представлять собой связное, логически последовательное, аргументированное сообщение на заданную тему.

#### **5 «отлично»**

Правильное использование научной терминологии; глубокое знание основных и дополнительных источников, наличие частных выводов по вопросам; ответ на все вопросы э/билета, частичный ответ на поставленные дополнительные вопросы.

#### **4 «хорошо»**

Более 50% критериев выполнены, более 50% целей достигнуто, при наличии ответов на все вопросы э/билета. При частичном, не полном ответе на поставленные дополнительные вопросы.

#### **3 «удовлетворительно»**

Знание основных положений заданной темы; ошибки при изложении материала; менее 50% ответов на вопросы собеседования верные.

#### **2 «неудовлетворительно»**

Ответ на вопрос билета (экзаменатора) неверный или отсутствует.

### **Перечень вопросов к вступительному испытанию**

1. Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи. Молекулярная логика живого.
2. Гетеротрофные и аутоотрофные организмы: различия по питанию и источникам энергии; катаболизм и анаболизм. Многомолекулярные системы (метаболические цепи, мембранные процессы, системы синтеза биополимеров, молекулярные регуляторные системы) как основные объекты биохимического исследования.

3. Формирование представления о белках как о важнейшем классе соединений для организма. Белки простые и сложные. Уровни организации белковой молекулы. Взаимосвязь структуры и функции.
4. Биологические функции белков. Роль белков в процессах межклеточного и межмолекулярного узнавания. Белки-ферменты, белки-рецепторы, транспортные белки, антитела, белковые гормоны, сократительные белки. Многообразие структурно и функционально различных белков.
5. Белки мембран. Понятие о периферических и интегральных белках. Белки-насосы, белки-каналы. Гликопротеины, рецепторная функция. Роль в межклеточном и межмолекулярном узнавании. Общие и специфические функции мембран.
6. С-реактивный белок, биологическая роль.
7. Система комплемента. Отдельные белки, биологическая роль. Церулоплазмин, содержание, биологическая роль.
8. История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства ферментов. Специфичность действия. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации фермента и субстрата. Понятие о проферментах и изоферментах. Единицы измерения активности и количества ферментов. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты.
9. Распределение ферментов в организме. Органоспецифические ферменты. Изменения ферментного состава при онтогенезе. Энзимопатии врожденные и приобретенные. Происхождение ферментов плазмы крови. Энзимодиагностика, энзимотерапия. Иммуобилизованные ферменты.
10. Гормоны щитовидной железы. Изменения обмена веществ при гипертиреозе и гипотиреозе. Механизмы возникновения эндемического зоба и его предупреждение.
11. Половые гормоны: строение, влияние на обмен веществ и функции половых желез, матки и молочных желез.
12. Простагландины и их роль в регуляции метаболизма и физиологических функций. Кининовая система и ее функции. Биохимические изменения при воспалении.
13. Гормон роста, строение и функции. Тропные гормоны гипофиза. Механизмы регуляции внутренней секреции.
14. Иерархия регуляторных систем. Нарушения функций эндокринных желез: гипер- и гипопродукция гормонов. Заместительная терапия при гипопродукции гормонов.

15. Нуклеиновые кислоты. Виды, роль в процессах жизнедеятельности. Нуклеотидный состав рибонуклеиновых (РНК) и дезокси рибонуклеиновых (ДНК) кислот. Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи. Вторичная структура РНК. Двойная спираль ДНК. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК; вторичные различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Рибосомы и рибосомальные РНК. Полирибосомы и матричные РНК. Транспортные РНК. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.

16. Модель ДНК Уотсона и Крика, объяснение физико-химического механизма самопроизведения генов. Биосинтез ДНК (репликация): стехиометрия реакции; ДНК-полимеразы; матрица; соответствие первичной структуры продукта реакции первичной структуре матрицы. Определенная последовательность нуклеотидов в полинуклеотидной цепи как способ записи информации; репликация как способ передачи информации от матрицы к продукту реакции. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Идентичность ДНК разных клеток многоклеточного организма. Повреждения и репарация ДНК.

17. Биосинтез РНК (транскрипция): РНК- полимеразы; стехиометрия реакции; ДНК как матрица; транскрипция как передача информации от ДНК к РНК. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Понятие о мозаичной структуре генов, первичном транскрипте, посттранскрипционной достройке РНК, альтернативном сплайсинге.

18. Бесклеточные системы биосинтеза белков. Строение рибосомы. Последовательность событий при образовании поли пептидной цепи: связывание рибосом и мРНК, образование пептидной связи, транслокация пептидил-тРНК. Функционирование полирибосом. Универсальность биологического кода и механизма биосинтеза белков. Антибиотики - ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков.

19. Понятие о метаболизме, метаболических путях, метаболическом цикле, карте метаболизма. Регуляция метаболизма. Концентрация метаболитов: пределы изменений в норме и при патологии. Основные конечные продукты метаболизма у человека.

20. Методы изучения обмена веществ. Исследования на целых организмах, органах, срезах тканей. Гомогенаты тканей, растворимые фракции гомогенатов, субклеточные структуры. Выделение метаболитов и ферментов и определение последовательности превращения веществ. Изотопные методы.

21. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, у -аминомасляная кислота, катехоламины. Происхождение, функции. Окисление биогенных аминов (аминоксидазы).

22. Конечные продукты азотистого обмена. Основные источники аммиака в организме. Пути обезвреживания аммиака: синтез мочевины, образование амидов, реаминирование, образование аммонийных солей. Глутамин как донор амидной группы при синтезе ряда соединений. Глутаминаза почек; образование и выведение солей аммония. Активация глутаминазы почек при ацидозе. Биосинтез мочевины. Связь орнитинового цикла с превращениями фумаровой и аспарагиновой кислот, происхождение атомов азота мочевины. Биосинтез мочевины как механизм предотвращения образования аммиака. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемия: врожденная и приобретенная.

23. Катаболизм глюкозы. Аэробный распад — основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов. Последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз) как специфический для глюкозы путь катаболизма. Распространение и физиологическое значение аэробного распада глюкозы. Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и в жировой ткани.

24. Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз). Гликолитическая оксидоредукция, пируват как акцептор водорода; субстратное фосфорилирование. Распределение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.

25. Распад нуклеиновых кислот. Нуклеазы пищеварительного тракта и тканей. Распад пуриновых нуклеотидов. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов, происхождение частей пуринового ядра; начальные стадии биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозиламина). Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот. Представление о распаде и биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов. Координация биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов. Подагра; применение аллопуринола для лечения подагры. Ксантинурия. Оротацидурия.

26. Водно-солевой обмен. Электролитный состав жидкостей организма. Механизмы регуляции объема, электролитного состава и pH жидкостей организма. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена. Антидиуретический гормон, альдостерон и ренин-ангиотензиновая система, механизм восстановления объема крови после кровопотери. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии. Условия и механизмы возникновения ацидоза и алкалоза, обезвоживания организма, отеков.

27. Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов.

28. Основные фосфолипиды и гликолипиды тканей человека: глицерофосфолипиды (фосфатидилхолины, фосфатидилэтаноламины, фосфатидилсерины), сфингофосфолипиды, глицерофосфолипиды, гликофинголипиды. Представление о биосинтезе и катаболизме этих соединений. Функции фосфолипидов и гликолипидов. Сфинголипидозы.

29. Кровь как жидкая ткань организма. Современные представления о структуре и функции кроветворных органов. Особенности эритро-, лейко-, тромбоцитопоэза. Строение и функции иммунокомпетентной системы. Клеточные и гуморальные основы иммунитета. Иммунодефицитные состояния. Нарушения иммунного статуса -врожденные и приобретенные. Возрастные особенности гематологических показателей при различных патологических состояниях (бактериальной, вирусной инфекциях, воспалительных, некротических, опухолевых, аллергических и других процессах, кровопотере, гемолизе, паразитозах, заболеваниях, вызванных простейшими и др.)- Интерпретация гематологических исследований,

30. Особенности развития, строения и химического состава эритроцитов. Гемоглобин, оксигемоглобин; транспорт кислорода кровью. Карбоксигемоглобин, метгемоглобин. Транспорт двуокиси углерода кровью. Гемоглобин плода и его физиологические свойства, значение. Вариации первичной структуры и свойства гемоглобина человека. Гемоглобинопатии. Анемические гипоксии.

31. Гаптоглобин, содержание, биологическая роль. Участие гаптоглобина в транспорте гемоглобина.

32. Химический состав нервной ткани. Белки нервной ткани, структурные и функциональные особенности. Специфические белки нервной ткани. Липиды, представители, биологическая роль. Углеводы нервной ткани, Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи.

33. Витамин А, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гипо- и гипервитаминоза.

34. Витамин D, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гипо- и гипервитаминоза.

35. Витамин E, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

36. Витамин C, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

37. Витамин K, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

38. Витамин B<sub>1</sub>, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

39. Витамин B<sub>2</sub>, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

40. Витамин B<sub>3</sub>, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза

41. Витамин В<sub>6</sub>, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза
42. Витамин РР, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
43. Витамин В<sub>12</sub>, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
44. Жирорастворимые и водорастворимые витаминоподобные вещества. Витамин F, влияние на обменные процессы. Понятие об авитаминах.
45. Минеральные вещества пищи. Макро- и микроэлементы (натрий, калий, кальций, фосфор, магний, марганец, медь, цинк, селен, кобальт, железо, йод, фтор), источники, потребность, всасывание, регуляция обмена, биологическая роль. Региональные патологии, связанные с недостатком микроэлементов в пище и воде.
46. Калий, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль калия в поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного состояния. Гипо- и гиперкалиемия, причины, проявления.
47. Селен, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль.
48. Железо, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль железа, участие в тканевом дыхании, в процессах биосинтеза белка и ДНК, в переносе кислорода.

## **Содержание программы**

### **1. Структура и функции белков**

Предмет и значение биологической химии. Важнейшие этапы развития биохимии. Место биохимии в медицинском образовании. Основные разделы и направления в биохимии. Методы и объекты биохимических исследований. Медицинская биохимия. Роль биохимии в понимании взаимоотношений человека и окружающей среды.

Аминокислоты и их роль в организме. Классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Методы разделения и обнаружения аминокислот. Аминокислоты как лекарственные препараты.

Краткий исторический очерк по развитию химии белков и пептидов: открытие аминокислот, становление пептидной теории строения. Классификация белков по функциям, форме белковой молекулы, степени сложности состава. Пептиды, характеристика, представители, биологическая роль.



Физико-химические свойства белков и белковых растворов. Способы получения белковых препаратов.

Современные представления о структуре белковой молекулы. Первичная структура, типы связей, свойства пептидной связи. Методы исследования первичной структуры. Различия аминокислотного состава белков различных органов и тканей и значение этого факта в биохимии питания. Изменения белкового состава тканей в онтогенезе и при заболеваниях.

Конформация полипептидной цепи. Вторичная структурная организация, типы вторичной структуры, роль водородных связей в ее стабилизации. Надвторичная структура и ее типы.

Третичная структура. Роль слабого внутримолекулярного взаимодействия в стабилизации пространственной структуры и изменениях конформации. Зависимость биологической активности белков от конформационных изменений. Денатурация белков, обратимость денатурации.

Четвертичная структурная организация белков. Функциональные особенности белков с четвертичной структурой.

Простые белки, характеристика, представители, биологическая роль.

Сложные белки. Общие представления о строении сложных белков, строение простетических групп, типы связей между апобелком и простетической группой.

Способность к специфическим взаимодействиям – основа биологических функций всех белков. Понятие «комплементарность». Лиганды и функция белков. Обратимость связывания.

Методы выделения и очистки белков. Методы фракционирования белков.

Количественное определение индивидуальных белков на основе их биологических свойств.

## 2. Ферменты

История открытия и изучения ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентраций фермента и субстрата. Единицы измерения активности и количества ферментов. Простые и сложные ферменты. Кофакторы и коферменты, важнейшие представители.

Механизмы регуляции активности ферментов: конкурентное ингибирование, аллостерические ферменты, регуляция путем ковалентной модификации структуры. Роль кооперативных изменений конформации ферментов в механизмах катализа реакций.

Различия ферментного состава клеток, органов и тканей. Органоспецифические ферменты. Множественные формы ферментов.

Происхождение ферментов плазмы крови. Определение активности ферментов в крови с диагностической целью. Ферменты как лекарственные препараты и аналитические реагенты в лабораторных исследованиях.

Роль кислорода в процессах окисления в клетке. Оксидазы и оксигеназы. Активные формы кислорода и их роль в процессах окисления в клетке.

### **3.Обмен и функции углеводов**

Классификация углеводов. Основные углеводы животных и их биологическая роль. Углеводы пищи. Потребность в углеводах, основные требования к углеводному составу продуктов питания. Переваривание и всасывание углеводов.

Пути использования глюкозы в клетке. Анаэробный распад глюкозы (анаэробная дихотомия, гликолиз). Гликолитическая оксидоредукция; пируват как акцептор водорода. Субстратное фосфорилирование. Другие акцепторы водорода в анаэробных условиях, спиртовое, молочнокислое брожение и их роль. Структурная организация процессов гликолиза в клетке, регуляция анаэробной дихотомии. Энергетический выход анаэробного окисления глюкозы.

Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена. Роль гормонов в регуляции резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.

Аэробный распад глюкозы: общие реакции с гликолизом. Окислительное декарбоксилирование пирувата, цикл трикарбоновых кислот как этапы аэробного распада глюкозы. Энергетический выход окисления глюкозы в аэробных условиях.

Пируват как центральный метаболит. Глюконеогенез, основные субстраты для синтеза глюкозы в клетке. Ключевые ферменты глюконеогенеза. Регуляция глюконеогенеза.

Пентозофосфатный путь окисления глюкозы (апотомия) как вторичный путь обмена глюкозы. Ферменты окислительного этапа. Значение окислительного этапа апотомии. Неокислительный этап пентозофосфатного пути, основные ферменты. Связь с гликолизом. Распространение в клетке и биологическая роль. Регуляция процесса.

Путь глюкуроновой кислоты как вторичный путь обмена глюкозы: основные реакции, биологическая роль. Связь с пентозофосфатным путем и гликолизом.

Обмен сахарозы, лактозы и мальтозы. Обмен фруктозы и галактозы. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, фруктозурия, непереносимость дисахаридов.

Гормональная регуляция уровня глюкозы в крови.

## 4. Обмен и функции липидов

Понятие «липиды». Омыляемые и неомыляемые липиды. Простые и сложные липиды. Липиды пищевых продуктов. Требования к липидному составу продуктов питания. Переваривание липидов. Нарушение переваривания и всасывания.

Ресинтез липидов в клетках кишечника. Хиломикрон как транспортная форма экзогенных липидов.

Ресинтез липидов в печени и образование ЛПОНП. Липопротеинлипаза и её роль в обмене липопротеинов крови.

Внутриклеточный обмен липидов. Механизмы активирования жирных кислот. Транспорт жирных кислот в митохондрии. Роль карнитина в этом процессе.  $\beta$ -Окисление жирных кислот – специфический путь катаболизма жирных кислот. Ферменты  $\beta$ -окисления. Окисление жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов. Связь  $\beta$ -окисления с ферментами тканевого дыхания, энергетический выход окисления жирных кислот.

Другие пути окисления жирных кислот и их значение. Пути использования активной уксусной кислоты.

Биосинтез жирных кислот. Особенности строения синтазы жирных кислот. Роль путей обмена глюкозы в синтезе жирных кислот. Высоконепредельные жирные кислоты – незаменимые факторы питания.

Синтез гидроксиметилглутарил-КоА (ГОМГ-КоА). Роль этого соединения. Механизмы синтеза кетонных тел и их биологическая роль.

Восстановление ГОМГ-КоА в мевалоновую кислоту. Представление о синтезе холестерина. Регуляция синтеза холестерина. Транспорт холестерина в крови, роль ЛПОНП, ЛПНП и ЛПВП в механизмах транспорта холестерина в организме. Превращение холестерина в желчные кислоты. Выведение холестерина из организма.

Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани, гормональная регуляция этих процессов. Транспорт жирных кислот по крови. Роль резервирования и мобилизации жиров, нарушение этих процессов при ожирении.

Гиперхолестеролемиа и ее причины. Желчнокаменная болезнь. Биохимия атеросклероза, факторы риска. Типы гиперлипопротеинемий, диагностика. Биохимические основы лечения и профилактики гиперхолестеролемии и атеросклероза.

Фосфолипиды и гликолипиды. Общие представления о механизмах их синтеза и распада. Фосфолипазы. Функции фосфолипидов и гликолипидов, врожденные нарушения обмена этих соединений.

## 5. Обмен генетической информацией

История открытия нуклеопротеинов. Нуклеиновые кислоты. Особенности первичной структуры нуклеиновых кислот. Связь между

нуклеотидами. Вторичная структура нуклеиновых кислот: особенности вторичной структуры ДНК и РНК, типы связей, стабилизирующих вторичную структуру. Третичная структура, роль белков в организации пространственной структуры нуклеиновых кислот. Строение рибосом. Полирибосомы. Информосома и матричная РНК, транспортная РНК, строение и функции. Строение хромосом.

Денатурация нуклеиновых кислот. Гибридизация ДНК-ДНК, ДНК-РНК. Методы исследования структуры нуклеиновых кислот.

Распад нуклеиновых кислот. Нуклеазы желудочно-кишечного тракта. Распад пуриновых нуклеотидов, образование мочевой кислоты. Синтез пуриновых нуклеотидов. Субстраты синтеза, ключевые ферменты и регуляция синтеза пуриновых нуклеотидов. Распад пиримидиновых нуклеотидов до конечных продуктов. Представления о синтезе: субстраты и ферменты синтеза.

Распад клеточных белков и нуклеиновых кислот. Время биологического полураспада белков и нуклеиновых кислот. Ферменты, катализирующие процессы распада белков и нуклеиновых кислот. Роль лизосом. Повторное использование азотистых оснований и нуклеозидов для синтеза нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов.

Синтез ДНК, субстраты, ферменты, условия синтеза. Репликация как способ передачи информации от матрицы к продукту реакции. Обратная транскрипция, биологическая роль обратной транскрипции.

Биосинтез РНК (транскрипция): субстраты, ферменты, условия транскрипции. Транскрипция как способ передачи информации от ДНК на РНК. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Механизмы регуляции транскрипции.

Биосинтез белков. Биологический (аминокислотный, нуклеотидный) код и его свойства. Адапторная роль транспортной РНК. Рекогниция. Биосинтез аминоацил-тРНК: субстратная специфичность аминоацил-тРНК-синтетаз. Механизмы и этапы трансляции. Регуляция трансляции. Универсальность биологического кода и механизма синтеза белков. Антибиотики – ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков.

Процессинг нуклеиновых кислот и белков. Характер изменений строения нуклеиновых кислот и белков после их первичного синтеза.

Современные методы молекулярной биологии и их прикладное значение для медицины. Полимеразная цепная реакция, этапы и применение. Блот-анализ ДНК и РНК. Геномная дактилоскопия. Выяснение последовательности нуклеотидов ДНК методом Сэнджера. Клонирование, геновая инженерия.

### **Рекомендуемая дополнительная литература**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. – М., 2002.
2. Иванов Е.П. Диагностика нарушений гемостаза. – Минск, 1983.

3. Гривен М. Иммуобилизованные ферменты. – М., 1983.
4. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике (в двух томах). – Минск, 2002.
5. Кухта В.К., Морозкина Т.С., Таганович А.Д., Олецкий Э.И. Основы биохимии. – М.,1999.
6. Ленинджер А. Основы биохимии (в трех томах). – М.,1985.
7. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэл В. Биохимия человека (в двух томах). – М.,1993.
8. Климов А.Н., Никульчева К.Г. Липиды, липопротеины и атеросклероз. – Санкт-Петербург, 1995.
9. Маршалл В. Клиническая биохимия. – М., 2000.
10. Николаев А.Я. Биологическая химия. – М., 2004.
11. Хьюз Р. Гликопротеины. – М., 1985.
12. Черницкий Е.А., Воробей А.Е. Структура и функции эритроцитарных мембран. – Минск, 1981.