

УТВЕРЖДЕНО
Постановлением президиума
НАК при Президенте
Кыргызской Республики
от 29 февраля 2024 № 097

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 03.02.03 – МИКРОБИОЛОГИЯ
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа разработана в соответствии с учебным планом и Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, утвержденном Министерством образования и науки. В ней учтены рекомендации группы экспертов Всемирной Организации здравоохранения: определены цели и задачи подготовки специалиста в области биологических наук.

В общей системе подготовки специалистов по специальности биологические науки микробиология занимает особое положение: это наука, дающая фундаментальные общебиологические знания. с другой стороны - является базой для изучения других дисциплин. Микробиология в настоящее время активно пополняется новой научной информацией, знание которой необходимо специалистам - биологам для получения ученого звания.

Цель кандидатского экзамена по специальности 03.02.03 – микробиология по биологическим наукам: оценить уровень и качество полученных аспирантами /соискателями более углубленных знаний по выбранной научной специальности, необходимых для эффективной научной и педагогической деятельности научно-педагогических кадров высшей квалификации.

Задачи кандидатского экзамена по специальности 03.02.03 – микробиология по биологическим наукам: провести оценку знаний об особенностях болезнетворных (патогенных) и условно-патогенных микроорганизмов, а также о возможностях методов микробиологической диагностики, специфической профилактики инфекционных заболеваний.

4. Провести оценку знаний о диагностической эффективности микробиологических методов диагностики инфекционных заболеваний.

5. Провести оценку знаний об экологии микроорганизмов и влияния факторов внешней среды на их распространение.

СОДЕРЖАНИЕ ТИПОВОЙ ПРОГРАММЫ-МИНИМУМ

1. Возникновение жизни на Земле. Цель, задачи и методы науки биологии. Происхождение жизни на Земле. Различные теории и взгляды о возникновении жизни. Теория абиогенного синтеза. Роль молекул различных веществ в формировании клетки. Образование первичной клетки. Прокариотическая и эукариотическая клетка. Теории происхождения клетки. Происхождение многоклеточных организмов.

2. Морфология клетки. Ядерный аппарат клетки. Клетка как целостная система. Прокариотическая и эукариотическая клетка. Особенности структурных компонентов.

Строение ядра клетки. Строение хромосомы. Свойства хромосом. Полимерные хромосомы. Нуклеиновые кислоты. Строение ДНК и РНК.

3. Поток информации, энергии и веществ в клетке. Живые системы. Биология клетки. Поток органических веществ. Поток энергии в клетке. Реализация генетической информации клетки. Фотосинтез, хемосинтез, синтез белка. Энергетический обмен.

4. Формы размножения и их цитологические основы. Размножение как свойство живого. Классификация размножения. Формы бесполого размножения у одноклеточных и многоклеточных. Формы полового размножения у одноклеточных и многоклеточных организмов. Гаметогенез и его формы (сперматогенез, овогенез). Строение гамет. Партеногенез и его формы.

Существование клетки во времени. Клеточный цикл. Биологическое значение митоза. Эволюция клетки.

5. Онтогенез. Типы, формы онтогенеза. Периоды онтогенеза (проэмбриональный, эмбриональный, постэмбриональный). Проэмбриональный период. Типы яйцеклеток. Особенности образования половых клеток различных животных. Осеменение. Формы осеменения. Оплодотворение. Факторы оплодотворения. Стадии эмбриогенеза. Зигота. Дробление. Типы дробления. Гастрюляция и ее формы. Гистогенез и органогенез. Провизорные органы (амнион, аллантоис, желточный мешок, хорион, плацента). Особенности развития зародыша животных и человека. Тератогенные факторы. Критические периоды развития зародыша. Ценогенезы (эмбриоадаптации). Сходство зародышевых органов.

6. Наследование на организменном уровне. Предмет и задачи генетики. Цель, методы и объект изучения генетики. Наследственность и изменчивость. Наследование по одному, двум и нескольким признакам. Основные законы наследственности.

Взаимодействие аллельных генов неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия). Наследственные свойства крови. Решение задач.

7. Закономерности наследования на клеточном уровне. Кариотип и его свойства. Идиограмма. Наследование пола. Половой хроматин. Наследование, сцепленное с полом. Сцепление генов. Закон сцепления. Картирование хромосом. Генетические и цитологические карты хромосом. Решение задач.

8. Закономерности наследования на клеточном и молекулярном уровне. Явления трансформации и трансдукции. Ген и его свойства. Строение, классификация, функции генов. Кодирование и реализация генетической информации. Регуляция активности генов.

9. Модификации и мутации. Изменчивость и ее формы. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Генотипическая изменчивость и ее формы. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость и ее формы (геномная, хромосомная, генная). Мутагенные факторы среды. Мутации летальные, полулетальные, полезные. Спонтанный и индуцированный мутагенез.

10. Основные направления генетики человека. Человек как объект генетических исследований. Цель, задачи генетики человека. Особенности генетики человека. Методы изучения человека. Семейно-генеалогический метод. Близнецовый метод. Цитогенетический метод. Биохимический метод. Популяционно-статистический метод. Составление родословных для семей с генетическим грузом. Евгеника как наука об улучшении человеческого рода. Решение задач.

11. Тип простейшие. Класс жгутиковые (Flagellata). Класс Инфузории (Infusoria). Введение в медицинскую паразитологию. Разделы паразитологии. Основы медицинской протозоологии. Понятие о паразитах. Классификация паразитов. Биологические основы паразитизма. Трансмиссивные и природно-очаговые болезни. Общая характеристика Тип Простейшие. Класс Жгутиковые. Трихомонада. Лямблия. Протозойные болезни. Класс инфузории. Общая характеристика. Балантидий.

12. Тип Простейшие. Класс Споровики (Sporozoa). Класс Саркодовые (Sarcodina). Общая характеристика класса. Малярийный плазмодий. *Plasmodium vivax*. *P. ovale*. *P. falciparum*. *P. malaria*. Токсоплазма. *Toxoplasma gondii*. Класс саркодовые. Амеба дизентерийная, кишечная, ротовая. *Entamoeba histolytica*. *E. Coli*. *E. gingivalis*. Вегетативные формы амебы.

13. Основы Гельминтологии. Тип Плоские черви (Plathelminthes) Класс Сосальщикообразные (Trematoda). Общая характеристика типа плоские черви. Общая характеристика класса. Морфологические особенности, стадии развития, распространение сосальщикообразных. Печеночный сосальщик. Кошачий сосальщик. Ланцетовидный сосальщик. Легочный сосальщик. Понятие о био-, гео- и контактных гельминтах. Трематодозы. Меры личной и общественной профилактики при трематодозах.

14. Тип Плоские черви. Класс Ленточные черви. Общая характеристика класса. Морфологические особенности и стадии развития ленточных червей. Цепень вооруженный. Цепень невооруженный. Карликовый цепень. Понятие о цестодозах. Инвазии, аутоинвазии. Меры личной и общественной профилактики при цестодозах.

15. Тип Плоские черви. Класс Ленточные черви. Эхинококк, альвеококк, широкий лентец. Личиночные формы цепней. Меры личной и общественной профилактики при цестодозах.

16. Тип Круглые черви (Nemathelminthes). Класс собственно круглые черви (Nematoda). Общая характеристика типа. Общая характеристика класса. Морфологические особенности, стадии развития, географическое распространение, пути заражения круглыми червями. Аскарида. Миграция личинок аскариды. Острица. Патогенное действие, лабораторная диагностика нематодозов. Меры личной и общественной профилактики при нематодозах.

17. Тип Круглые черви (Nemathelminthes). Класс собственно круглые черви (Nematoda). Власоглав. Патогенное действие, лабораторная диагностика. Меры личной и общественной профилактики при трихоцефалезе.

18. Тип членистоногие (Arthropoda). Подтип хелицерообразные (Chelicerata). Класс паукообразные (Arachnida). Отряд клещи. Общая характеристика типа членистоногих. Общая характеристика класса паукообразных. Характеристика особенностей и стадий развития отряда клещей. Семейство иксодовые клещи. Таежный клещ. Собачий клещ. Семейство аргасовые клещи. Поселковый клещ. Семейство акариформные. Чесоточный зудень. Понятие о переносчиках. Трансмиссивные заболевания.

19. Тип членистоногие (Arthropoda). Подтип трахейнодышащие (Tracheata). Класс насекомые (Insecta). Отряд тараканы, вши, блохи. Общая характеристика класса насекомых. Отряд тараканы. Отряд Вши. Вошь головная, платяная, лобковая. Отряд Блохи. Блоха человеческая, крысиная. Педикулез и меры борьбы. Отряд двукрылые. Семейство комариные. Комар рода *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*.

20. Тип членистоногие (Arthropoda). Подтип трахейнодышащие (Tracheata). Класс насекомые (Insecta). Отряд двукрылые (Diptera). Отряд двукрылые. Семейство комариные. Комар рода *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*.

Кровососущие двукрылые. Семейство бабочницы. Москиты. Меры борьбы с кровососущими насекомыми.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Снигур, Г. Л. Основы медицинской паразитологии [Текст]: учебное пособие / Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2018. – 348 с.
2. Генис, Д. Е. Медицинская паразитология [Текст] / Д. Е. Генис. – М.: Лань, 2021 — 557 с.

3. Мяндина, Г. Медицинская паразитология [Текст] / Г. Мяндина, Е.Тарасенко. – М.: Литрес, 2018 – 257 с.
4. Семенов А.М., Шаталов А.А., Семенова Е.В. О периодических колебаниях численности клеток микроорганизмов в природе и в чистой культуре.// Успехи современной биологии.2022. Т.142. №6. С.591-602.
5. Общая биология и микробиология: *Учебное пособие* / А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова, О. В. Козлова. - СПб. : Проспект Науки, 2018. - 320 с.
6. Сарматова Н.И., Афанасьева Е.Н. Микробиология. [Текст] / Н.И. Сарматова, Е.Н. Афанасьева. - М.: Литрес, 2021 – 122 с.

ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ

1. <https://www.labirint.ru/books/626896/>
2. <https://www.labirint.ru/books/425269/>
3. <https://www.litres.ru/book/david-genis/medicinskaya-parazitologiya-uchebnik-dlya-spo-66007521/>
4. <https://megamarket.ru/catalog/details/kniga-genetika-mikroorganizmov-600006650662/>
5. <https://e.lanbook.com/book/171588>
6. <https://www.litres.ru/book/d-g-latypov/gelmintozy-zhivotnyh-opasnye-dlya-cheloveka-uchebnoe-posobie-d-66002150/>
7. <https://www.litres.ru/book/a-v-simakova/obschaya-parazitologiya-67250864/>

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ТИПОВОЙ ПРОГРАММЕ-МИНИМУМ

1. Предмет и задачи биологии.
2. Типы клеточной организации
3. Хромосомы. Строение. Роль в передаче информации.
4. Периоды клеточного цикла.
5. Основные компоненты потока информации в клетке.
6. Отличия животной и растительной клетки.
7. Клеточные структуры, участвующие в потоке энергии.
8. Клеточные структуры, участвующие в потоке веществ.
9. Формы полового размножения. Формы бесполого размножения.
10. Роль вегетативного размножения растений.
11. Конъюгация и ее значение. Другие механизмы передачи генетического материала между микроорганизмами.
12. Строение яйцеклетки и ее особенности.
13. Строение сперматозоида и его особенности.
14. Сперматогенез и его стадии.
15. Овогенез, стадии овогенеза.
16. Проэмбриональный период.
17. Осеменение и его формы. Оплодотворение и его фазы.
18. Эмбриогенез и его стадии.
19. Гастрюляция и его типы.
20. Типы закладки мезодермы
21. Провизорные органы, строение и функции.
22. Постэмбриональный период. Факторы роста и развития.
23. Тератогенные факторы
24. Закон зародышевого сходства
25. Законы наследования по одному признаку.

26. Законы наследования по двум признакам.
27. Законы наследования по нескольким признакам.
28. Формы взаимодействия аллельных генов.
29. Формы взаимодействия неаллельных генов.
30. Свойства кодовой системы ДНК.
31. Карты хромосом, методы их построения.
32. Молекулярные механизмы реализации генетической информации.
33. Структура гена. Генная инженерия.
34. Мутагенные факторы.
35. Особенности изучения генетики человека.
36. Что такое пенетрантность.
37. Что такое экспрессивность.
38. Закон Харди-Вайнберга.
39. Назовите универсальные гены.
40. Назовите локальные гены.
41. Семейно-генеалогический метод.
42. Близнецовый метод.
43. Биохимический метод.
44. Цитогенетический метод.
45. Популяционно-статистический метод.
46. Генетический код и его свойства.
47. Ген. Свойства, функции гена.
48. Резус-конфликт. Наследование резус-фактора.
49. Дополнительные методы изучения генетики человека.
50. Цикл развития дизентерийной амебы.
51. Цикл развития малярийного плазмодия.
52. Характеристика класса жгутиковых
53. Способы заражения паразитами из жгутиковых.
54. Виды амеб, паразитирующих у человека.
55. Цикл развития лейшманий.
56. Цикл развития токсоплазмы.
57. Стадии развития малярийного плазмодия.
58. Морфологические особенности балантидии.
59. Цикл развития печеночного сосальщика.
60. Цикл развития кошачьего сосальщика.
61. Цикл развития ланцетовидного сосальщика.
62. Цикл развития легочного сосальщика.
63. Цикл развития свиного и бычьего цепня.
64. Классификация финн ленточных червей.
65. Цикл развития карликового цепня.
66. Цикл развития эхинококка.
67. Патогенное действие эхинококка.
68. Цикл развития широкого лентеца.
69. Классификация отряда клещей.
70. Стадии развития клещей.
71. Характеристика иксодовых и аргасовых клещей.
72. Развитие чесоточного зудня.
73. Цикл развития комаров.
74. Характеристика отряда блох и вшей.
75. Меры борьбы с блохами.
76. Стадии развития москитов.
77. Меры борьбы с кровососущими насекомыми.

78. Что такое гнус?
79. Педикулез и меры борьбы.
80. Меры защиты от кровососущих насекомых.
81. Меры защиты от клещей.
82. Что такое гонотрофический цикл.
83. Особенности ротового аппарата комаров.
84. Какие болезни переносят вши и блохи.
85. Способы передачи инфекций.
86. Природно-очаговые заболевания и их значение.
87. Трансмиссивные болезни и их значение.
88. Протозойные болезни и меры профилактики.
89. Цестодозы и меры профилактики.
90. Биогельминты и стадии их развития.
91. Геогельминты и стадии их развития.
92. Дефинитивный хозяин и его значение. Промежуточный хозяин и его значение. Резервуарные хозяева и их роль.
93. Транзитный хозяин и его значение. Пути внедрения паразитов в организм человека.
94. Пути распространения паразитов в природе.
95. Механические и токсическое действие паразита на хозяина.
96. Назовите пути миграции личинок аскариды.
97. Методы диагностики гельминтов.
98. Паразитоценозы и их распространенность.
99. Диагностика гельминтозов: ИФА, ПЦР.
100. Диагностика гельминтозов: микроскопия.

УТВЕРЖДЕНО
Постановлением президиума
НАК при Президенте
Кыргызской Республики
от 29 февраля 2024 № 097

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 14.03.09 – КЛИНИЧЕСКАЯ ИММУНОЛОГИЯ И
АЛЛЕРГОЛОГИЯ ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа разработана в соответствии учебным планом и Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, утвержденным Министерством образования и науки, Министерством здравоохранения Кыргызской Республики. В ней учтены рекомендации группы экспертов Всемирной Организации здравоохранения: определены цели и задачи подготовки специалиста в области биологических наук.

В общей системе подготовки специалистов, окончивших биологический факультет ВУЗов, иммунология занимает особое положение: это наука, дающая не только фундаментальные общебиологические знания, но и является базой для изучения других дисциплин. Иммунология в настоящее время активно пополняется новой научной информацией, знание которой необходимо специалистам с биологическим образованием для получению ученого звания.

Цель кандидатского экзамена по специальности 14.03.09 – клиническая иммунология и аллергология: оценить уровень и качество полученных аспирантами /соискателями более углубленных знаний по выбранной научной специальности, необходимых для эффективной научной и педагогической деятельности научно-педагогических кадров высшей квалификации.

Задачи кандидатского экзамена по специальности 14.03.09 – клиническая иммунология и аллергология:

1. Провести оценку знаний об особенностях болезнетворных (патогенных) и условно-патогенных микроорганизмов, а также о возможностях методов иммунологической диагностики, специфической профилактики инфекционных заболеваний.

2. Провести оценку знаний о диагностической эффективности иммунологических методов диагностики инфекционных заболеваний.

3. Провести оценку знаний о новых методах иммунотерапии.

СОДЕРЖАНИЕ ТИПОВОЙ ПРОГРАММЫ-МИНИМУМ

1. Иммунная система. Принципы организации и функционирования. Функции иммунной системы. Первичные и вторичные органы иммунной системы. Особенности строения и функции. Клетки иммунной системы. Центральные органы иммунной системы. Тимус и костный мозг. Негативный и позитивный отбор клеток иммунной системы.

2. Антигены: классификация, структура и свойства лекционное занятие. Понятие об антигене. (инфекционные антигены-вирусы, бактерии, грибы, простейшие), чужеродные макромолекулы, клетки и ткани, собственные и измененные клетки). Классификация

антигенов. Химическая природы антигенов, особенности их строения (В -и Т-клеточные эпитопы, агрегопы). Основные свойства антигенов (чужеродность; антигенность; иммуногенность; специфичность). Понятие о синтетических антигенах. Биологические препараты на основе антигенов микроорганизмов. Вакцины, диагностические и лечебные антигенные препараты: получение и применение.

3. Антитела и антигенраспознающие рецепторы. Антитела и антигенраспознающие рецепторы лимфоцитов. Молекулярная структура иммуноглобулинов (легкие и тяжелые цепи, переменные и константные домены, строение активного центра иммуноглобулинов). Характеристика отдельных классов иммуноглобулинов. Гены иммуноглобулинов. Гены, кодирующие синтез легких и тяжелых цепей иммуноглобулинов (V, D, J -гены). Полиморфизм иммуноглобулинов. Механизм формирования антигенного разнообразия антител. Моноклональные антитела. Получение. Применение.

4. Биология иммунного ответа. Т-система иммунитета. Т-система иммунитета. Особенности строения тимуса - место дифференцировки костномозговых предшественников Т-клеток до зрелых форм. Различные субпопуляции Т-клеток (Т-х и НК клетки) и группа цитокинов, продуцируемых этими клетками. Основная функция системы связана с обеспечением клеточной формы ИО - цитотоксическим разрушением чужеродных клеток и тканей (чужеродных трансплантатов, раковых и вирустрасформированных клеток), а также с участием в регуляции как клеточного, так и гуморального ИО.

Т-клетки имеют следующие особенности: клональная организация Т-клеточного пула (сходны с В-клетками); Т лимфоциты взаимодействуют с комплексом АГ-пептид (эпитоп)-молекулы МНС; деление Т-клеток на субпопуляции: Т-киллеры / Т-супрессоры и Т-хелперы / Т-клетки воспаления. Реакции клеточного иммунитета. Защитные механизмы, независимые от Т-клеток (фагоцитоз). Роль макрофагов в иммунном ответе. Цитотоксичность Т- и НК-клеток. Т-зависимый клеточный иммунный ответ.

5. Биология иммунного ответа. В-система иммунитета. В-система иммунитета. Костный мозг - основное место генерации В-клеток. Гистогенез В-лимфоцитов. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе. Презентация антигена Т-клеткам. Взаимодействие В- и Т-клеток. Механизмы активации В- и Т-клеток. Гуморальный иммунный ответ *in vivo*.

6. Ключевые механизмы иммунитета к бактериальным и грибковым инфекциям, паразитарным инвазиям. Особенности возбудителей, механизмы защиты от иммунного ответа, эффекторные механизмы.

Основы противоинфекционного иммунитета. Патогенные микроорганизмы и их свойства. Роль факторов неспецифического (врожденного) иммунитета в развитии инфекционного процесса. Специфический иммунитет при инфекции. Формирование иммунологической памяти. Нарушение иммунитета. Иммунодефицитные состояния.

7. Понятие об иммунном статусе человека. Иммунологическая недостаточность и ее причины. Классификация иммунодефицитов. Принципы диагностики и коррекции иммунодефицитных состояний.

8. Иммунопатология. Аллергия. Аллергия. Аллергены. Классификация аллергенов. Иммунологические механизмы аллергических реакций. Иммунологическая, патохимическая и патофизиологическая стадии. Аллергические заболевания. Общие принципы диагностики и лечения. Нарушение иммунитета. Аутоиммунные состояния.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

2. Хаитов, Р. М. Иммунология [Текст] / Р. М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021 – 520 с.
2. Хаитов, Р. М. Атлас иммунология [Текст] / Р. М. Хаитов, Ф. Ю. Гариб. – М.:

ГЭОТАР-Медиа, 2022 – 416 с.

3. Хаитов, Р. М. Наука об иммунитете [Текст] / Р. М Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023 – 784 с.

4. Хаитов, Р. М. Иммуногеномика и генодиагностика человека [Текст] / Р. М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023 – 256 с.

5. Хаитов, Р. М. СПИД [Текст] / Р. М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018 – 496 с.

6. Зверев, В. В. Медицинская микробиология [Текст] / В. В. Зверев, В. Н. Царев, М. Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023 – 656 с.

7. Зверев, В. В. Основы микробиологии, иммунологии [Текст] / В. В. Зверев, Ю. В. Несвижский, М. Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022 – 368 с.

ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ

1. <https://www.labyrinth.ru/books/819977/>
2. <https://www.labyrinth.ru/books/734038/>
3. <https://www.labyrinth.ru/books/933110/>
4. <https://www.labyrinth.ru/books/570481/>
5. <https://www.labyrinth.ru/books/626896/>
6. <https://www.labyrinth.ru/books/425269/>

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ТИПОВОЙ ПРОГРАММЕ-МИНИМУМ

1. Предмет и задачи иммунологии.
2. Этапы развития иммунологии. Основные достижения иммунологии.
3. Иммунная система. Центральные органы ИС. Структурная организация и функции.
4. Иммунная система. Периферические органы ИС. Структурная организация и функции.
5. Клетки иммунной системы. Лимфоциты.
6. Дифференцировка Т-клеток в тимусе. Положительная и отрицательная селекция тимоцитов. Популяции и субпопуляции лимфоцитов.
7. Этапы дифференцировка В-клеток в костном мозге.
8. Клетки иммунной системы. Система мононуклеарных фагоцитов.
9. Клетки иммунной системы. Гранулоциты, тучные клетки, тромбоциты.
10. Антигены. Структура и свойства антигенов.
11. Классификация антигенов. Тимусзависимые и тимуснезависимые антигены.
12. Иммуноглобулины. Молекулярная структура иммуноглобулинов.
13. Характеристика отдельных классов иммуноглобулинов.
14. Гены иммуноглобулинов.
15. Формирование антигенного разнообразия антител.
16. Эффекторная функция антител (реакции нейтрализации, опсонизации, активации комплемента).
17. Иммуноглобулиновые рецепторы В-лимфоцитов и сигнал проводящие молекулы.
18. Моноклональные антитела. Получение, применение.
19. Строение, гены и формирование репертуара антигенраспознающих рецепторов Т-клеток.
20. Белки главного комплекса гистосовместимости (МНС-молекулы).
21. Цитокины. Классификация. Общая характеристика.
22. CD4 - клетки, их роль в гуморальном и клеточном иммунном ответе.
23. Роль цитотоксических лимфоцитов в иммунном ответе.

24. Факторы неспецифической резистентности.
25. Система комплемента. Роль комплемента в неспецифической резистентности и специфическом иммунном ответе.
26. Гуморальные неспецифические факторы защиты: лизоцим, интерфероны, белки острой фазы.
27. Фагоцитоз. Кислородозависимые и кислородонезависимые механизмы уничтожения чужеродных антигенов.
28. Внеклеточные механизмы уничтожения патогенов. Натуральные киллеры, эозинофиллы.
29. Особенности антибактериального иммунитета у человека.
30. Особенности противовирусного иммунитета у человека.
31. Современные подходы к созданию и применению вакцин.
32. Иммуногенность вакцин и способы ее усиления.
33. Ассоциированные, комбинированные вакцины.
34. Календарь прививок в КР.
35. Осложнения и побочные явления при применении вакцин.