



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Иммунология»

Владивосток

2022

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования
компетенций в ходе освоения дисциплины
«Иммунология»

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Иммуноморфология. Тема 1 Предмет и задачи иммунологии. Основные этапы развития иммунологии. Проблемы современной иммунологии.	ПК-1	знание, владеет	УО-1 ПР-2	УО-1
2	Тема 2 Врожденный иммунитет.	ПК-1	знание, умение владеет	УО-1, ПР-1, ПР-2 ПР-6	УО-1 ПР-11
3	Тема 3. Структурная организация иммунной системы.	ПК-1	знание, умение, владение	УО-1, УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1, ПР-11
4	Тема 4. Развитие и дифференцировка В- лимфоцитов. Гуморальный иммунный ответ.	ПК-1	знание, умение, владение	УО-1, УО-2 ПР-2 ПР-6	УО-1, ПР-11
5	Тема 5. Развитие и дифференцировка Т- лимфоцитов. Клеточный иммунный ответ.	ПК-1	знание, умение, владение	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-2	УО-1, ПР-11
6	Тема 6. Иммунопатология	ПК-1	знание, умение, владение	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-2, ПР-6	УО-1, ПР-11
7	Раздел II. Иммунохимия. Тема 7. Антигены.	ПК-1	знание, умение, владение	УО-1 ПР-4, ПР-6	УО-1

8	Тема 8. Антитела.	ПК-1	знание, владение	УО-1 ПР-4 ПР-6	УО-1
---	----------------------	------	---------------------	----------------------	------

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации *по дисциплине*
«Иммунология»

Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
<i>Повышенный</i>	«отлично» / «зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
<i>Базовый</i>	«хорошо» / «зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
<i>Пороговый</i>	«удовлетворительно» / «зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
<i>Уровень не достигнут</i>	«неудовлетворительно» / «не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические (лабораторные) работы.

Текущая аттестация по дисциплине «Иммунология»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Иммунология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (*собеседование, защита реферата и проведение лабораторных работ*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

1. Вопросы для устных собеседований:

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Темы коллоквиумов по дисциплине

«Иммунология. Раздел Иммуноморфология»

Коллоквиумы проводятся в устной форме. Темы и содержание коллоквиумов приведены ниже.

Коллоквиум № 1. Темы: «Структурная организация иммунной системы»

1. Структурная организация иммунной системы.
2. Строение и функции центральных органов иммунной системы.
3. Строение и функции центральных органов иммунной системы.
4. Моноцит- макрофаг: строение и функции. Гистогенез клеток врожденного иммунитета.
5. Нейтрофилы: строение и функции.

6. Эозинофилы: строение и функции.
7. Натуральные киллеры: строение и функция
8. Какие есть классы антител и по каким признакам их различают?
9. Строение иммуноглобулина и функция антител.
10. Сравнительная характеристика иммуноглобулинов: IgM, IgA, Ig G.
11. В чем различие между наивным В-лимфоцитами, плазмócитами и клетками памяти?
12. Какие различают субпопуляции Т-лимфоцитов, и какие они выполняют функции?
13. Что такое толерантность.
14. Что такое фенотип клеток?
15. В чем разница между некрозом и апоптозом?
16. В чем разница между некрозом и ETosis?
17. Какие клетки участвуют в образовании ловчих сетей?
18. В чем разница между врожденными лимфоидными клетками и В- и Т-лимфоцитами?
19. Этапы при формировании нейтрофильных ловчей сетей и их значение.
21. Какие есть варианты гибели клеток?

Коллоквиум № 2. Темы: «Врожденный и Адаптивный иммунитет»

1. Факторы врожденного иммунитета (биологические и физиологические барьеры защиты, гуморальные факторы, фагоцитоз, система комплемента)
2. Патогенраспознающие рецепторы врожденного иммунитета.
3. Патогенассоциированные молекулярные паттерны патогенов.
4. Классификация и строение, виды Толл-подобных рецепторов.
5. Сигнальные пути Толл-подобных рецепторов.
6. Что такое адаптивный иммунитет и его роль в эволюции многоклеточных организмов
7. Сравнительная характеристика врожденного и адаптивного иммунитетов.
9. Этапы гуморального иммунного ответа.
10. Этапы клеточного иммунного ответа.

11. Виды трансплантатов. Роль белков главного комплекса гистосовместимости в приживлении трансплантатов.

12 Иммунная система ЖКТ.

**Темы коллоквиумов по дисциплине
«Иммунология. Раздел Иммунохимия»**

По данному разделу проводятся 2 коллоквиума по теме 1 «Антигены» и по теме 2 «Антитела».

Вопросы к коллоквиуму 1 «Антигены»

1. Определение антигена и его свойства (чужеродность, антигенность, иммуногенность, иммуноспецифичность). Типы антигенов (природные, модифицированные и синтетические). Гаптен.

2. Факторы, определяющие иммуногенность антигена.

3. Иммуноспецифичность и антигенные детерминанты.

4. Значение модифицированных антигенов в установлении структуры антигенных детерминант и их роли в иммуноспецифичности антигенов. Синтез модифицированных антигенов (диазотирование и реакция Паули). Работы К. Ландштейнера. Конформационные и секвенциальные антигенные детерминанты. Конфигурационное взаимодействие между антигенными детерминантами и специфическими антителами. Силы, стабилизирующие комплексы антиген-антитело.

5. Типы антигенной иммуноспецифичности (видовая, групповая, типовая, гетероспецифичность, функциональная, стадиспецифичность, гаптеноспецифичность).

6. Реакция преципитации. Зона эквивалентности. Методы определения антигенов/антител с использованием реакции преципитации. Разные виды иммунодиффузии. Иммуноэлектрофорез.

7. Антигены, ассоциированные с патогенами. Их классификации (по месту положения в бактериальной клетке, по физиологическому действию и химической структуре). Углеводсодержащие антигены грамположительных и

грамотрицательных бактерий. Структура липополисахаридов: олигосахарид кора, О-специфические боковые цепи, липид А. Углеводный состав ЛПС (6-дезокси- и 3,6-дидезоксигексозы, КДО). Функции структурных блоков ЛПС. Монофосфорил липид А, структура, свойства. Структура и функции тейхоевых и липотейхоевых кислот. Пептидогликан, состав, структура, антигенные свойства. Анатоксины (токсоиды).

8. Неинфекционные антигены. Антигены групповой специфичности крови. Группа АВО (Н). Изогемагглютинины. Ферменты, определяющие группу крови АВО (Н).

9. Методы определения концентрации антигенов /антител. Гемагглютинация и ее варианты (прямая и непрямая). Сенсibilизированные эритроциты. Критерий оценки титра антигенов /антител. Причины большей чувствительности по сравнению с методом иммунодиффузии.

10. Система комплемента. Пути активации системы комплемента. Каскадный способ усиления реакции. Иммуный гемолиз и его применение.

11. Иммуноферментный анализ (ИФА) и его виды (твердофазный и гомогенный). Типы ТИФА. Конъюгат. Хромоген. Требования, предъявляемые к ферменту. Способ оценки результата.

12. Принципы методов радиоиммунологического анализа и иммунофлюоресценции.

Вопросы к коллоквиуму 2 «Антитела»

1. История открытия антител (Э. фон Беринг, С. Китагато). Электрофоретическая подвижность антител (А. Тизелиус и Э. Кабат).

2. Установление структуры иммуноглобулинов. Работа Р. Портер, Fab и Fc фрагменты, их функциональное значение. Работа Д. Эдельмана, легкие и тяжелые цепи, значение дисульфидных связей в структуре иммуноглобулинов, ресинтез иммуноглобулинов из L- и H-цепей, установление общей формулы иммуноглобулинов L_2H_2 . Электронная микроскопия, шарнирная область, ее функциональное значение

3. Множественная миелома и белки Бенс-Джонса, их значение для расшифровки первичной структуры легких и тяжелых цепей. Варибельная и

константная области в легких и тяжелых цепях. Гипервариабельные области и их роль в образовании антигенсвязывающего центра.

4. Периодические внутримолекулярные дисульфидные связи в легких и тяжелых цепях. Доменная структура иммуноглобулинов. β -складчатая структура доменов (иммуноглобулиновая складка).

5. Типы тяжелых и легких цепей. Классы иммуноглобулинов. Различие по структуре тяжелых цепей.

6. Подклассы IgG, их функциональные особенности. Структура сывороточного и рецепторного (мембраносвязанного) IgM. Опережающий синтез IgM и значение этого феномена.

7. Структура, функции и образование секреторного IgA.

8. Структура и функция IgE, работы Портье и Рише, Кестнера и Праустница, явление переноса аллергической реакции, механизм возникновения аллергической реакции, участие тучных клеток и базофилов, рецепторы к IgE, две стадии развития аллергической реакции, преформированные и вновь синтезирующиеся медиаторы аллергических реакций.

9. IgD и его роль как антиген-связывающего рецептора.

10. Антигенные свойства иммуноглобулинов. Понятия изотип, аллотип и идиотип.

11. Теории иммунитета, решение вопроса о происхождении разнообразия иммуноспецифичностей антител. Теория боковых цепей П. Эрлиха. Идея селекции антитело-продуцирующих клеток антигеном. Инструктивная теория Л. Поллинга. Противоречия, которые привели к созданию клонально-селекционной теории. Работы Х. Анфинсена по ренатурации рибонуклеазы и ее воспроизведение для Fab фрагментов. Определяющее значение первичной структуры иммуноглобулина для его иммуноспецифичности. Основные положения клонально-селекционной теории.

12. Биосинтез антител. Гипотеза происхождения двух типов генов, кодирующих переменную и константную области цепей иммуноглобулинов в результате дупликации исходного V-гена и его последующей дивергенции (Беннет и Дрейер). Противоречие этой идеи с основной догмой биохимии «один ген – один

белок». Экспериментальное подтверждение этой идеи (С.Тонегавы). Открытие дополнительных генов, кодирующих переменную область (J-гены) и их расположение в геноме и их роль.

13. Возможные причины разнообразия иммуноспецифичности: гипотезы зародышевых линий (множественность генов и их возникновение в процессе эволюции), соматической рекомбинации небольшого количества генов и их внутривромосомный кроссинговер в процессе жизни индивидуума, и точечных мутаций одного исходного гена. Различные рамки считывания – дополнительный фактор разнообразия иммуноспецифичности антител.

14. Биосинтез легкой к-цепи. Расположение V-, J- и C-генов в ДНК эмбриональной клетки. Соматическая рекомбинация, ее значение. Транслокация и сплайсинг отдельных V и J-генов, образование участка ДНК, полностью кодирующего переменную область цепи. Транскрипция, образование пре-мРНК, процессинг, сплайсинг между J- и C-генами, образование полной последовательности нуклеотидов, кодирующих всю цепь антитела. Трансляция, образование белковой цепи антитела, содержащей переменную и константную области.

15. Биосинтез тяжелых цепей. Дополнительные гены переменной области – гены разнообразия (D-гены) и их расположение в геноме. Гены, кодирующие константные области разных классов и подклассов иммуноглобулинов. С_H-переключение.

16. Суперсемейство иммуноглобулинов. Главный комплекс гистосовместимости, структура для мыши и человека. Антигены главного комплекса гистосовместимости и их роль в распознавании антигенов. Т- и В-клеточные антиген-распознающие рецепторы, корецепторы Т-лимфоцитов (С4 и CD8). Иммунный синапс.

17. Гибридная технология получения моноклональных антител. Интерфероны и механизм их действия.

Критерии оценки за выступления на коллоквиумах:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает

правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Тест является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тестовое задание по дисциплине «Иммунология. Раздел Иммуноморфология»

Тестирование по пройденным темам проводится на бумажных носителях.

ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

1. Особенности врожденного иммунитета:

- 1) наследуется
- 2) осуществляется клетками миелоидного ряда
- 3) обладает иммунологической памятью
- 4) для распознавания использует Toll like receptor

2. Клетки, способные к фагоцитозу — это:

- 1) макрофаги
- 2) тимоциты
- 3) клетки Купфера

- 4) нейтрофилы
- 5) Т-лимфоциты

3. Гуморальные факторы врожденного иммунитета:

- 1) перфорин
- 2) система комплемента
- 3) антимикробные пептиды
- 4) интерферон
- 5) гранзимы
- 6) антитела

4. Центральные органы иммунной системы:

- 1) тимус, селезенка, красный костный мозг.
- 2) тимус, селезенка, бурса
- 3) тимус, бурса, лимфатические узлы
- 4) тимус, бурса, красный костный мозг

5. В периферических органах иммунной системы происходит:

- 1) синтез антител
- 2) презентация антигена
- 3) созревание тимоцитов
- 4) формирование иммунного ответа

6. В различных секретах организма человека присутствуют иммуноглобулины класса;

- 1) Ig E
- 2) Ig A
- 3) Ig D
- 4) Ig G
- 5) Ig M

7. Оружие Т- киллера:

- 1) интерферон
- 2) гранзимы
- 3) интерлейкины
- 4) перфорин
- 5) белок P53

8. Основателями клеточного и гуморального иммунитета являются

- 1) Мечников, Беринг
- 2) Беринг, Эрлих
- 3) Эрлих, Мечников
- 4) Эрлих, Беринг

9. В клеточном адаптивном иммунном ответе участвуют:

- 1) плазмоциты
- 2) перфорин
- 3) Т-хелперы
- 4) гранзимы
- 8) Т-регуляторные
- 5) В-лимфоциты
- 6) Т-киллеры
- 7) антитела

10. Периферические органы иммунной системы:

- 1) селезенка, лимфатические узлы, миндалины
- 2) селезенка, лимфатические узлы, красный костный мозг
- 3) лимфатические узлы, тимус, селезенка

11. В реакциях врожденного иммунитета участвуют:

- 1) моноцит-макрофаг
- 2) тимоциты
- 3) нейтрофилы
- 4) натуральные киллеры
- 5) В-лимфоциты

12. Главные клетки адаптивного иммунитета

- 1) натуральные киллеры
- 2) лимфоциты
- 3) дендритные клетки
- 4) эпителиальные клетки тимуса

13. В центральных органах иммунной системы происходит:

- 1) синтез антител
- 2) приобретение толерантности клетками
- 3) селекция клеток
- 4) дифференцировка клеток
- 5) синтез антимикробных пептидов

14. Белки МНС II экспрессируются на мембране:

- 1) эпителиальных клеток
- 2) макрофагов
- 3) эритроцитов
- 4) дендритных клетках
- 5) лимфоцитах

15. Для Ig G характерно:

- 1) участие в первичном иммунной ответе:
- 2) димерная форма
- 3) участие во вторичном иммунной ответе
- 4) прохождение через плаценту
- 5) участие в формировании циков

16. Мембранными рецепторами T- лимфоцитов являются:

- 1) TLR
- 2) CD 4
- 3) KIR
- 4) TKR
- 5) CD8
- 6) BKR

17. В гуморальном адаптивном иммунном ответе участвуют:

- 1) плазмоциты
- 2) перфорин
- 3) T-хелперы

- 4) гранзимы
- 8) Т-регуляторные
- 5) В-лимфоциты
- 6) Т-киллеры
- 7) антитела

18. Для системы комплемента характерно:

- 1) формирование ЦИКОВ
- 2) образование МАКа
- 3) синтез антител
- 4) синтез перфорины и гранзимов

19. Для Ig M характерно:

- 1) пентомерная форма
- 2) участие во вторичном иммунном ответе
- 3) в большом количестве находится в различных секретах
- 4) участие во врожденном иммунитете
- 5) участие в адаптивном иммунном ответе

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:

20. Виды стромы	Органы иммунной системы
1) ретикулярная	А) тимус
2) эпителиальная	Б) красный костный мозг
3) смешанная	В) селезенка
	Г) лимфатические узлы
	Д) бурса

21. Адаптивный иммунитет	Характерные признаки
1) Гуморальный	А) участвуют Т-хелперы
2) Клеточный	Б) синтезируются Ig M, Ig G
	В) синтезируются гранзимы
	Г) образуется ЦИК
	Д) участвуют Т-киллеры
	Е) происходит процессировании антигена
	Ж) образуются клетки памяти
	З) участвуют В- клетки

22. Клетки иммунной системы	Характерные признаки
1) Т-киллеры	А) содержат гистамин, серотонин

2) нейтрофилы	Б) синтезируют антитела
3) базофилы	В) формируют ловчие сети
4) плазмоциты	Г) синтезирует гранзимы, перфорин
5) В-лимфоциты	Д) участвуют в гуморальном иммунитете

23. Виды иммунитета	Характеристики
1) Наследственный	А) синтезируются антитела
2) Приобретенный гуморальный	Б) наследуется
3) Приобретенный клеточный	В) для распознавания использует Toll-рецепторы
	Г) участвуют клетки миелоидного ряда
	Д) обладает иммунологической памятью
	Е) синтезируются перфорин и гранзимы
	Ж) участвуют В-лимфоциты

24. Рецепторы иммунной системы	Характерные признаки
1) Толл-подобные рецепторы	А) распознают ПАМП
2) Т-клеточный рецептор	Б) включает Ig D или IgM
3) В-клеточный рецептор	В) состоит из 2 полипептидных цепочек α , β
4) KIR	Г) имеет CD3
	Д) характерен для натуральных киллеров

Критерии оценки теста:

- 5 баллов выставляется студенту, если он ответил на 100-90 % от всех вопросов.
- 4 балла выставляется за правильный ответ на 89-80 % от всех вопросов.
- 3 балла выставляется за правильный ответ на 79-65 % от всех вопросов.
- 2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.
- 1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

Контрольная работа является письменной формой контроля текущего усвоения материала по разделу дисциплины, оценивает усвоение терминов, основных понятий, способности решать задачи.

Тема: Органы, клетки, молекулы иммунной системы.

Вариант 1

1. Что такое приобретенный естественный активный иммунитет и чем он отличается от искусственного пассивного иммунитета?
2. Дать определение, что такое иммунитет?

Вариант 2

1. Какие различают варианты стромы, и в каких органах иммунной системы они встречаются?
2. Инволюция тимуса.

Вариант 3

1. В чем разница между В- и Т-лимфоцитами?
2. Функции центральных и периферических органов иммунной системы.

Вариант 4

1. Строение внеклеточных ловчих сетей.
2. Особенности активизации системы комплемента по альтернативному пути.

Вариант 5

1. Какие различают субпопуляции Т-лимфоцитов и какие их выполняют функции?
2. Какие есть классы антител у млекопитающих и по каким признакам их различают?

Вариант 6

1. Схема активизации системы комплемента по классическому пути.
2. Этапы фагоцитоза.

**Критерии оценки контрольной работы
по «Иммунологии. Раздел Иммуноморфология»**

Контрольные работы оцениваются бальной системой: 0, 1, 2, 3. Максимальный балл -3, минимальный балл – 1.

«3 балла» выставляется, если студент в ответах на все вопросы контрольной работы дает правильные ответы, демонстрирует владение материалом лекционного курса и лабораторных работ, знание основной и дополнительной литературы, знание и понимание терминов.

«2 балла» выставляется, если студент в ответах на все вопросы контрольной работы дает правильные ответы, демонстрирует владение материалом лекционного курса и лабораторных работ, знание основной литературы, но не всегда ответы аргументированы.

«1 балл» выставляется, если ответы на вопросы контрольной работы носят фрагментарный характер, не всегда логичны, допускаются не полные формулировки терминов.

«0 баллов» ставится, если студент не владеет материалом по всем вопросам контрольной работы, отсутствуют логические связи в ответах.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Иммунология»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Иммунология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

1. Вопросы для зачета по дисциплине «Иммунология»

«Раздел иммуноморфология»

1. Определение, что такое иммунитета. Классификация иммунитета по происхождению и по механизмам иммунного ответа.

2. Различия между врожденным и приобретенным иммунитетом:

а) распространение видов иммунитета у многоклеточных организмов, б) стратегия распознавания патогена, в) скорость иммунного ответа, г) понятие иммунологической памяти.

3. Врожденный иммунитет – первая линия защиты организма от патогенов. Биологические и физиологические барьеры и гуморальные факторы врожденного иммунитета: лизоцим, антимикробные пептиды, пироген, сурфактант, белки системы комплемента.

4. Система комплемента и пути ее активизации (классический, альтернативный, лектиновый). Формирование мембраноатакующего комплекса (МАК) и его значение.

5. Характеристика ПАМП и ДАМР. Патогенраспознающие рецепторы. Толл- подобные рецепторы: строение, виды и их роль в распознавании патогенов. Сигнальные пути. Молекулы, образующие сигнальные пути. Роль эффекторных молекул сигнальных путей.

6. Главный комплекс гистосовместимости. Белки МНС I и II класса и их функция

7. Гистогенез клеток врожденного иммунитета.

8. Антигенпрезентирующие клетки (АПК). Дендритные клетки (ДК): их происхождение, незрелые и зрелые ДК, функции. Схема процессирования антигена и его презентация.

9. Нейтрофилы: строение, функции. Этапы формирования нейтрофильной внеклеточной ловушки, ее состав и значение.

10. Базофилы и тучные клетки, их строение и функции. Участие в развитии аллергических реакций – гиперчувствительности первого типа.

11. Эозинофилы: строение, их функции. Участие в уничтожении паразитов.

12. Моноцит – макрофаг: строение, функции. Фагоцитарная реакция. Стадии фагоцитоза. Виды киллинга фагоцитов. Значение фагоцитоза.

13. Природные (естественные) киллеры (NK): происхождение, строение, рецепторы.

14. Врожденные лимфоидные клетки (Innate lymphoid cells - ILC): гистогенез, строение, виды и их функции.

15. Виды гибели клеток: апоптоз, некроз, нетоз и этоз.

16. Адаптивный иммунитет. Структурная организация иммунной системы млекопитающих. Лимфоидная ткань. Виды стромы. Функции центральных и периферических органов иммунной системы.

17. Иммунокомпетентные клетки адаптивного иммунитета: их гистогенез и функции. Понятие фенотипа и генотипа иммунокомпетентных клеток. Методы исследования: световая, электронная микроскопия, молекулярно-генетические.

18. Антитела. Строение и функции иммуноглобулинов. Классы иммуноглобулинов. Функции антител.

19. Красный костный мозг: строение и функции. Антигенезависимая и антигензависимая стадии развития В-лимфоцитов. Строение В - клеточного рецептора.

20. Антигензависимая стадии развития В-лимфоцитов. Процессирование и презентация антигена при участии белков МНС II класса. Взаимодействие клеток и молекул в гуморальном иммунном ответе на патогенные бактерии. Образование цитов (циркулирующие иммунные комплексы) и способы их выведения из организма.

21.Строение и функции тимуса. Строение гематотимического барьера и его значение. Инволюция тимуса в течение онтогенеза человека.

22. Антигеннезависимая стадии развития Т-лимфоцитов. Положительная и отрицательная селекция Т-лимфоцитов. Изменение фенотипа Т-лимфоцитов в процессе селекции. Приобретение толерантности. Строение Т- клеточного рецептора.

23. Антигензависимая стадия развития Т-лимфоцитов. Процессирование и презентация антигена при участии белков МНС I класса: убиквитин, протеосома, белки переносчики. Взаимодействие клеток и молекул в клеточном иммунном ответе на клетки, зараженные вирусом, опухолевые клетки.

24.Трансплантационный иммунитет. Виды трансплантатов: аутогенные, сингенные, аллогенные, ксеногенные. Роль белков МНС. Механизмы отторжения трансплантата.

25. Строение и функции бursы у птиц.

26.Строение и функции селезенки. Особенности строения кровеносной системы и ее функции.

27.Строение и функции лимфатических узлов. Особенности строения сосудистой системы лимфатического узла и ее функции.

28. Лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками.

29. Иммунная система пищеварительного тракта. Индуктивная и эффекторная зоны ЖКТ: строение и функции. Строение и функции пейеровых бляшек. Строение и функции М-клеток купола пейеровых бляшки. Этапы иммунного ответа в пейеровых бляшках. Участие эпителиальных клеток в транспорте sIgA в просвет ЖКТ. Свойства и функции секреторного иммуноглобулина (sIgA).

30. Иммунная система органов дыхания. Факторы врожденного иммунитета, осуществляющие защиту. Роль адаптивного иммунитета.

31. Иммунная система кожи.

«Раздел иммунохимия»

1. Определение антигена и его свойства (чужеродность, антигенность, иммуногенность, иммуноспецифичность). Типы антигенов (природные, модифицированные и синтетические). Гаптен.

2. Факторы, определяющие иммуногенность антигена.

3. Иммуноспецифичность и антигенные детерминанты.

4. Значение модифицированных антигенов в установлении структуры антигенных детерминант и их роли в иммуноспецифичности антигенов. Синтез модифицированных антигенов (диазотирование и реакция Паули). Работы К. Ландштейнера. Конформационные и секвенциальные антигенные детерминанты. Конфигурационное взаимодействие между антигенными детерминантами и специфическими антителами. Силы, стабилизирующие комплексы антиген-антитело.

5. Типы антигенной иммуноспецифичности (видовая, групповая, типовая, гетероспецифичность, функциональная, стадийспецифичность, гаптеноспецифичность).

6. Реакция преципитации. Зона эквивалентности. Методы определения антигенов/антител с использованием реакции преципитации. Разные виды иммунодиффузии. Иммуноэлектрофорез.

7. Антигены, ассоциированные с патогенами. Их классификации (по месту положения в бактериальной клетке, по физиологическому действию и химической структуре). Углеводсодержащие антигены грамположительных и грамотрицательных бактерий. Структура липополисахаридов: олигосахарид кора, О-специфические боковые цепи, липид А. Углеводный состав ЛПС (6-дезокси- и 3,6-дидезоксигексозы, КДО). Функции структурных блоков ЛПС. Монофосфорил липид А, структура, свойства. Структура и функции тейхоевых и липотейхоевых кислот. Пептидогликан, состав, структура, антигенные свойства. Анатоксины (токсоиды).

8. Неинфекционные антигены. Антигены групповой специфичности крови. Группа АВО (Н). Изогемагглютинины. Ферменты, определяющие группу

крови АВО (Н).

9. Методы определения концентрации антигенов /антител. Гемагглютинация и ее варианты (прямая и непрямая). Сенсibilизированные эритроциты. Критерий оценки титра антигенов /антител. Причины большей чувствительности по сравнению с методом иммунодиффузии.

10. Система комплемента. Пути активации системы комплемента. Каскадный способ усиления реакции. Иммуный гемолиз и его применение.

11. Иммуноферментный анализ (ИФА) и его виды (твердофазный и гомогенный). Типы ИФА. Конъюгат. Хромоген. Требования, предъявляемые к ферменту. Способ оценки результата.

12. Принципы методов радиоиммунологического анализа и иммунофлюоресценции.

13. История открытия антител (Э. фон Беринг, С. Китагато). Электрофоретическая подвижность антител (А. Тизелиус и Э. Кабат).

14. Установление структуры иммуноглобулинов. Работа Р. Портер, Fab и Fc фрагменты, их функциональное значение. Работа Д. Эдельмана, легкие и тяжелые цепи, значение дисульфидных связей в структуре иммуноглобулинов, ресинтез иммуноглобулинов из L- и H-цепей, установление общей формулы иммуноглобулинов L₂H₂. Электронная микроскопия, шарнирная область, ее функциональное значение

15. Множественная миелома и белки Бенс-Джонса, их значение для расшифровки первичной структуры легких и тяжелых цепей. Варибельная и константная области в легких и тяжелых цепях. Гиперварибельные области и их роль в образовании антигенсвязывающего центра.

16. Периодические внутримолекулярные дисульфидные связи в легких и тяжелых цепях. Доменная структура иммуноглобулинов. β -складчатая структура доменов (иммуноглобулиновая складка).

17. Типы тяжелых и легких цепей. Классы иммуноглобулинов. Различия по структуре тяжелых цепей.

18. Подклассы IgG, их функциональные особенности. Структура сывороточного и рецепторного (мембраносвязанного) IgM. Опережающий

синтез IgM и значение этого феномена.

19. Структура, функции и образование секреторного IgA.

20. Структура и функция IgE, работы Портье и Рише, Кестнера и Праустница, явление переноса аллергической реакции, механизм возникновения аллергической реакции, участие тучных клеток и базофилов, рецепторы к IgE, две стадии развития аллергической реакции, преформированные и вновь синтезирующиеся медиаторы аллергических реакций.

21. IgD и его роль как антиген-связывающего рецептора.

22. Антигенные свойства иммуноглобулинов. Понятия изотип, аллотип и идиотип.

23. Теории иммунитета, решение вопроса о происхождении разнообразия иммуноспецифичностей антител. Теория боковых цепей П. Эрлиха. Идея селекции антитело-продуцирующих клеток антигеном. Инструктивная теория Л. Поллинга. Противоречия, которые привели к созданию клонально-селекционной теории. Работы Х. Анфинсена по ренатурации рибонуклеазы и ее воспроизведение для Fab фрагментов. Определяющее значение первичной структуры иммуноглобулина для его иммуноспецифичности. Основные положения клонально-селекционной теории.

24. Биосинтез антител. Гипотеза происхождения двух типов генов, кодирующих переменную и константную области цепей иммуноглобулинов в результате дупликации исходного V-гена и его последующей дивергенции (Беннет и Дрейер). Противоречие этой идеи с основной догмой биохимии «один ген – один белок». Экспериментальное подтверждение этой идеи (С.Тонегавы). Открытие дополнительных генов, кодирующих переменную область (J-гены) и расположение в геноме и их роль.

25. Возможные причины разнообразия иммуноспецифичности: гипотезы зародышевых линий (множественность генов и их возникновение в процессе эволюции), соматической рекомбинации небольшого количества генов и их внутрихромосомный кроссинговер в процессе жизни индивидуума, и точечных мутаций одного исходного гена. Различные рамки считывания – дополнительный фактор разнообразия иммуноспецифичности антител.

26. Биосинтез легкой к-цепи. Расположение V-, J- и С-генов в ДНК эмбриональной клетки. Соматическая рекомбинация, ее значение. Транслокация и сплайсинг отдельных V и J-генов, образование участка ДНК, полностью кодирующего переменную область цепи. Транскрипция, образование пре-мРНК, процессинг, сплайсинг между J- и С-генами, образование полной последовательности нуклеотидов, кодирующих всю цепь антитела. Трансляция, образование белковой цепи антитела, содержащей переменную и константную области.

27. Биосинтез тяжелых цепей. Дополнительные гены переменной области – гены разнообразия (D-гены) и их расположение в геноме. Гены, кодирующие константные области разных классов и подклассов иммуноглобулинов. СH-переключение.

28. Суперсемейство иммуноглобулинов. Главный комплекс гистосовместимости, структура для мыши и человека. Антигены главного комплекса гистосовместимости и их роль в распознавании антигенов. Т- и В-клеточные антиген-распознающие рецепторы, корецепторы Т-лимфоцитов (С4 и CD8). Иммунный синапс.

29. Гибридная технология получения моноклональных антител.

30. Интерфероны и механизм их действия.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным

	препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.
--	--