

ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ИММУНОЛОГИИ
для студентов 2 курса (специальность «Медико-профилактическое дело»)
на весенний семестр 2025-2026 учебного года

Учебные занятия: с 09.02.2026 по 12.06.2026

* 21 апреля (вт) и 1 мая (пт) праздничные дни. Занятия на эти дни не планируются, а смещаются на неделю позже (при условии, если хватает учебных недель).

Раздел «Иммунология как наука. Иммунная система. Врожденный иммунитет»

ЗАНЯТИЕ 1	Дата: 09.02.26 – 13.02.26
Тема: Иммунная система. Методы изучения фагоцитоза.	
<p>Иммунная система. Иммунокомпетентные органы (центральные и периферические): строение, функции. Иммунокомпетентные клетки: типы, морфология. CD-маркеры, CD-номенклатура. Главный комплекс гистосовместимости (ГКГ). Молекулы I и II классов ГКГ: строение, распределение на клетках и тканях. Биологическое значение молекул ГКГ, роль в распознавании и элиминации антигенов.</p> <p>Факторы межклеточного взаимодействия иммунной системы (селектины, интегрины, хемокины, адгезионные молекулы суперсемейства иммуноглобулинов).</p> <p>Паттерн-распознающие рецепторы. Классификация: гуморальные, клеточные; сигнальные, фагоцитарные. Основные свойства. Толл-подобные рецепторы, RIG-подобные рецепторы, NOD-подобные рецепторы.</p> <p>Полиморфноядерные и мононуклеарные фагоциты: происхождение, характеристика, функции. Фагоцитоз: определение, фазы, факторы и механизмы внутриклеточной бактерицидности. Исходы фагоцитоза. Персистенция микроорганизмов в фагоцитах. Показатели фагоцитоза и методы их определения.</p> <p>Защитная функция дыхательной, пищеварительной, эндокринной и других систем организма человека. Кооперативный механизм функционирования иммунной системы. Иммунная система. Иммунокомпетентные органы (центральные и периферические): строение, функции.</p>	
ЗАНЯТИЕ 2	Дата: 16.02.26 – 20.02.26
Тема: Методы изучения системы комплемента.	
<p>Врожденный иммунитет: определение, характеристика.</p> <p>Неиммунные механизмы врожденного иммунитета: барьерные и противомикробные свойства кожи, слизистых оболочек, лимфатических узлов, ареактивность тканей, нормальная микрофлора и другие.</p> <p>Врожденные факторы иммунной системы: гуморальные и клеточные. Система комплемента: состав, пути активации (классический, альтернативный, лектиновый). Активаторы системы комплемента. Ингибиторы комплементарного каскада. Рецепторы комплемента, распределение на клетках, функции. Биологически активные фрагменты белков комплемента, их функции. Анафилатоксины. Мембраноатакующий комплекс. Методы определения активности системы комплемента: количественные и функциональные. Лизоцим. Белки острой фазы. Естественные антитела.</p>	
ЗАНЯТИЕ 3	Дата: 23.02.26 – 27.02.26
Тема: Методы изучения цитокинов.	
<p>Цитокины: классификация (интерлейкины, интерфероны, ростовые факторы, хемокины), характеристика, структура, функции, рецепторы.</p> <p>Цитокины воспаления. Понятие о цитокиновом каскаде, регуляция продукции цитокинов. Понятие о цитокиновом шторме и синдроме высвобождения цитокинов. Цитокины регуляции кроветворения. Система интерферонов, классификация, структура, функции. Применение биомаркеров для диагностики системных воспалительных процессов, сепсиса: С-реактивный белок, прокальцитонин, пресепсин.</p> <p>Методы определения цитокинов. Методы определения биомаркеров сепсиса и воспаления.</p>	

Раздел «Иммунный ответ»

ЗАНЯТИЕ 4	Дата: 02.03.26 – 06.03.26
Тема: Методы клинической и инфекционной иммунологии. Гуморальный иммунный ответ организма. Антигены. Антитела.	
<p>Иммунный ответ, определение понятия, условия развития. Типы иммунного ответа. Иммунологическая память. Взаимосвязи и взаимодействия между врожденным и приобретенным иммунитетом.</p> <p>Антигены: структура, свойства, классификация. Адъюванты. Антигенная структура бактерий: О-, Н-, К-, фимбриальные, цитоплазматические, мембранные антигены, экстрацеллюлярные антигены (токсины и экзоферменты). Групповые, видовые, типовые антигены. Антигенная изменчивость. Перекрестнореагирующие антигены. Антигенная мимикрия. Антигены вирусов, грибов и простейших. Т-зависимые и Т-независимые антигены. Суперантигены: строение, функции.</p>	

Антигенпрезентирующие клетки (АПК). Профессиональные и не профессиональные АПК. Дендритные клетки (ДК): миелоидные, плазматоидные, фолликулярные ДК, характеристика. Взаимодействие ДК с антигенами: процессирование и презентация антигена, поляризация ДК. Применение. Иммунный ответ организма, определение, условия развития.

В-система лимфоцитов: морфология, основные маркеры. В-клеточный рецептор. Ростовые и дифференцировочные факторы В-лимфоцитов. Динамика развития гуморального иммунного ответа. Антитела: структура молекулы, классы, функции. Моноклональные антитела, принципы получения, применение. Методы оценки В-системы лимфоцитов: количественные и функциональные тесты.

ЗАНЯТИЕ 5

Дата: 09.03.26 – 13.03.26

Тема: Методы клинической и инфекционной иммунологии. Клеточный иммунный ответ организма.

Т-лимфоциты: развитие, маркеры. Субпопуляции Т-лимфоцитов (Т-хелперы нулевые, Т-хелперы 1, 2 и других типов, Т-регуляторы, цитотоксические Т-лимфоциты, Т-лимфоциты памяти).

Т-клеточный рецептор: строение, типы, генетический контроль, разнообразие. Т-клеточные эпитопы. Т-клеточная рестрикция (молекулы ГКГ, CD4/CD8). Активация Т-лимфоцитов: модель двух сигналов, роль Т-клеточного рецептора, ко-стимуляторных взаимодействий (CD28–CD80/86, CD40–CD40L, ICOS–ICOSL, PD–PDL, CD28–CTLA4), цитокинов, гормонов. Анергия, апоптоз. Методы определения количества и функциональной активности Т-лимфоцитов.

Клеточный иммунный ответ: динамика развития, проявления. Т-зависимые эффекторные и регуляторные механизмы.

Иммунологическая толерантность, центральная и периферическая. Условия развития и проявления иммунологической толерантности.

ЗАНЯТИЕ 6

Дата: 16.03.26 – 20.03.26

Тема: Методы клинической и инфекционной иммунологии. Основы проточной цитофлуориметрии.

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ по разделам «Иммунология как наука. Иммунная система. Врожденный иммунитет», «Иммунный ответ».

Методы определения количества лимфоцитов (микроскопическая оценка морфологии лейкоцитов, кондуктометрия, проточная цитометрия, проточная цитофлуориметрия, цитомасспектрометрия): характеристики, применение. Другие методы.

Методы определения функциональной активности Т и В лимфоцитов *in vitro*: реакция бласттрансформации, оценка экспрессии клетками маркеров активации и функциональных молекул, определение продукции антител, цитокинов, оценка киллинга клеток мишеней в реакции смешанной культуры лимфоцитов (СКЛ), анализ специфичности Т- и В-лимфоцитов.

Методы определения функциональной активности Т- и В-лимфоцитов *in vivo*: определение концентрации иммуноглобулинов крови, ответ на введение анамнестических «антительных» антигенов, ответ на внутрикожное введение анамнестических «клеточных» антигенов. Характеристика, применение.

Перечень вопросов к коллоквиуму:

1. Иммунология, определение, задачи, методы. История развития иммунологии.
2. Иммунная система организма. Характеристика. Органы, иммунокомпетентные клетки.
3. Молекулы иммунной системы. CD-антигены: номенклатура, характеристика, применение, примеры.
4. Молекулы I, II, III классов ГКГС: определение, характеристика, медицинское значение.
5. Молекулы межклеточной адгезии: селектины, интегрины, хемокины, адгезионные молекулы суперсемейства иммуноглобулинов.
6. Представление о траффике клеток иммунной системы: трансэндотелиальном и тканевом, воспалительном и гомеостатическом. Роль хемотаксинов и хемокинов.
7. Цитокины, определение, классификация, биологическая роль, клиническое применение. Хемокины.
8. Рецепторы цитокинов. Классификация. Сигнальные процессы.
9. Провоспалительные цитокины. Понятие о цитокиновом каскаде. Цитокиновый шторм, синдром выделения цитокинов. Основные индукторы. Подходы к коррекции.
10. Методы оценки типа и интенсивности воспалительной реакции, лабораторные маркеры сепсиса
11. Иммунитет, определение понятия, виды иммунитета. Факторы неиммунной и иммунной природы врожденного иммунитета, характеристика.
12. Механизмы распознавания в системе врожденного иммунитета. Основные системы паттерн распознающих рецепторов TLRs, RIGs, NOD).
13. Система комплемента: определение, пути активации, функции, значение в противоинфекционной защите и иммунопатологии.
14. Контроль активации системы комплемента. Методы определения активности комплемента, показатели.
15. Фагоцитоз: определение. Основные клетки-фагоциты. Стадии и исходы фагоцитоза (завершённый, незавершённый). Механизмы внутриклеточной бактерицидности.
16. Рецепторы для фагоцитоза (CD14, суперсемейство scavenger рецепторов). Опсонины (рецепторы факторов системы комплемента, Fc-рецепторы), роль в противоинфекционном иммунитете.

17. Методы определения показателей фагоцитоза (ФП, ФЧ, показатель завершения фагоцитоза, НСТ-тест).
18. Антигенпрезентирующие клетки: профессиональные и непрофессиональные. Дендритные клетки, функции, основные типы. Роль в развитии иммунного ответа, применение.
19. Естественные киллеры: определение, характеристика, основные функции, применение.
20. Иммунный ответ и факторы, определяющие его выраженность. Генетический контроль гуморального и клеточного иммунного ответа.
21. В-лимфоциты, развитие, основные маркеры. В-клеточный-рецептор. Активация и дифференцировка В-лимфоцитов. Плазмациты. В-клетки памяти.
22. Методы определения содержания и функциональной активности В-лимфоцитов.
23. Гуморальный иммунный ответ: определение, этапы. Особенности ответа на тимус-зависимые и независимые антигены.
24. Переключение изотипов антител, созревание аффинности.
25. Отличительные черты первичного и вторичного иммунного ответа, медицинское значение.
26. Антигены: структура, классификация, характеристика.
27. Антигенная структура бактерий. Групповые, видовые, типовые антигены. Перекрёстнореагирующие антигены. Антигенная формула.
28. Антитела, структурно-функциональная организация молекулы, свойства. Моноклональные антитела, принцип получения, применение. Антиидиотипические антитела.
29. Классы иммуноглобулинов, характеристика. Субклассы, аллотипы, изотипы, идиотипы иммуноглобулинов.
30. Клеточный иммунный ответ, этапы, проявления. Иммунологическая память.
31. Т-лимфоциты, развитие, основные маркеры, основные субпопуляции. Т-клеточный рецептор (ТКР), структура, генетический контроль разнообразия.
32. CD4+ Т-лимфоциты (хелперы): определение. T_H1, T_H2, T_H17, Т-регуляторы: характеристика, дифференцировка, функции, роль в развитии основных феноменов иммунного ответа.
33. CD8+ Т-лимфоциты (киллеры): определение, характеристика, дифференцировка, функции, механизмы цитотоксичности.
34. Т-регуляторы: определение, классификация, характеристика, дифференцировка, функции, механизмы угнетения иммунного ответа, применение.
35. Активация Т-лимфоцитов. Позитивная и негативная коstimуляция. Модель двух (трех) сигналов. Анергия. Апоптоз.
36. Методы определения количества и функциональной активности Т-лимфоцитов.
37. Местный иммунитет, значение. Основные компоненты.
38. Иммунологическая толерантность. Определение, механизмы, биологическое значение.

Перечень практических навыков:

1. Определение показателей фагоцитоза в готовых микропрепаратах.
2. Учет активности комплемента по 50% гемолизу.
3. Учет реакции иммунофенотипирования лимфоцитов в готовых микропрепаратах

Раздел «Иммунодиагностика инфекционных и неинфекционных заболеваний»

ЗАНЯТИЕ 7	Дата: 23.03.26 – 27.03.26
Тема: Иммунодиагностика инфекционных болезней. Серологический метод исследования. Антигены. Антитела. Реакции агглютинации.	
Серологический метод исследования, характеристика. Титр антител. Диагностический титр. Диагностикумы. Диагностические сыворотки.	
Реакция агглютинации (РА), пассивной гемагглютинации и обратной пассивной гемагглютинации (РПГА, РОПГА), латексагглютинации, коагглютинации. Характеристики, применение.	
ЗАНЯТИЕ 8	Дата: 30.03.26 – 03.04.26
Тема: Иммунодиагностика инфекционных болезней. Серологический метод исследования. Реакции преципитации, иммунного лизиса.	
Реакция преципитации. Варианты реакции преципитации: а) кольцепреципитации; б) двойной диффузии в агаре; в) простой радиальной иммунодиффузии в агаре по Манчини; г) иммуноэлектрофорез; д) встречный иммуноэлектрофорез. Характеристики, применение.	
Реакции иммунного лизиса. Реакция связывания комплемента. Характеристики, применение.	
ЗАНЯТИЕ 9	Дата: 06.04.26 – 10.04.26
Тема: Иммунодиагностика инфекционных болезней. Серологический метод исследования. Твердофазный иммунологический анализ.	
Методы иммуноанализа с использованием меченых компонентов. Реакция иммунофлюоресценции (РИФ), иммуноэлектронная микроскопия (ИЭМ), иммуноферментный анализ (ИФА), иммунохроматографический анализ (ИХА) – сущность, варианты постановки, учет, оценка, применение.	

Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг). Технология биочипов.

Понятие об экспресс диагностике. Требования к экспресс тестам. Основные методы, применяющиеся для экспресс-диагностики: РИФ, ИФА, ИХА. Методы экспресс иммунодиагностики у постели больного (РОСТ): понятие, характеристика, сферы применения.

ЗАНЯТИЕ 10

Дата: 13.04.26 – 17.04.26

Тема: Иммунодиагностика неинфекционных болезней.

Иммунодиагностика неинфекционных заболеваний: аллергодиагностика, определение и мониторинг иммунного статуса, диагностика иммунодефицитов, иммунодиагностика опухолей (рак предстательной железы, рак щитовидной железы, рак молочной железы, рак печени и др.); диагностика аутоиммунных болезней (выявление аутоантител к РФ, цитрулинированным пептидам, тиреоглобулину, антинуклеарных антител и др); типирование тканевых антигенов (системы АВ0, Rh, антигены главного и минорных комплексов гистосовместимости); измерение концентрации гормонов; определение маркеров воспаления; обнаружение наркотических веществ и др.

Раздел «Противоинфекционный иммунитет. Иммунопрофилактика и иммунотерапия инфекционных заболеваний»

ЗАНЯТИЕ 11

Дата: 20.04.26 – 24.04.26

Тема: Противоинфекционный иммунитет.

Противоинфекционный иммунитет: определение понятия. Общие закономерности развития противоинфекционного иммунитета и основные защитные механизмы на разных этапах взаимодействия инфекционного агента с хозяином. Иммунитет против вне- и внутриклеточных паразитов. Механизмы иммунной инактивации бактерий, грибов, простейших, вирусов и выделяемых токсинов и экзоферментов.

Типы иммунитета: естественный и искусственный, активный и пассивный, общий и местный, постинфекционный и инфекционный (нестерильный). Материнский (трансплацентарный, трофический) иммунитет новорожденных и грудных детей: механизмы, значение.

ЗАНЯТИЕ 12

Дата: 27.04.26 – 30.04.26

Тема: Иммунопрофилактика и иммунотерапия инфекционных болезней. Вакцины. Национальный календарь прививок. Вакцины по эпидпоказаниям.

Иммунопрофилактика: определение. Активная иммунопрофилактика. Понятие о календаре профилактических прививок.

Вакцины, предъявляемые требования: иммуногенность, безопасность, ареактогенность, стабильность, ассоциируемость. Типы вакцин: инактивированные, живые, анатоксины, химические, субъединичные, генно-инженерные. Адъюванты. Основные бактериальные, вирусные и паразитарные вакцины. Новые подходы к созданию вакцин (векторные вакцины, ДНК-вакцины, с продуктами генов ГКГ, на основе принципа «обратной» вакцинологии и др.).

Факторы, влияющие на эффективность поствакцинального иммунитета, связанные с вакциной (доза, интервал, конкуренция антигенов, длительность антигенной стимуляции (принцип «депо»), бустерный эффект) и с состоянием организма человека (возраст, гормональный статус, статус питания и др.). Динамика развития и методы оценки поствакцинального иммунитета. Защитный титр антител.

Пассивная иммунопрофилактика: определение, показания к применению.

ЗАНЯТИЕ 13

Дата: 04.05.26 – 08.05.26

Тема: Иммунопрофилактика и иммунотерапия инфекционных болезней. Сыворотки и иммуноглобулины.

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ по разделам: «Иммунодиагностика инфекционных и неинфекционных болезней. Противоинфекционный иммунитет. Иммунопрофилактика и иммунотерапия инфекционных болезней»

Иммунотерапия: определение. Лечебно-профилактические иммунные сыворотки и иммуноглобулины: типы и способы получения, показатели активности.

Осложнения иммунопрофилактики и иммунотерапии.

Препараты моноклональных антител: применение для иммунопрофилактики и иммунотерапии.

Перечень вопросов к коллоквиуму:

1. Серологический метод исследования. Задачи, этапы, оценка. Титр сыворотки, диагностический титр: определение, примеры значений для важнейших инфекционных заболеваний.
2. Диагностикумы, диагностические сыворотки: определение. Принципы приготовления, примеры, применение.
3. Механизмы взаимодействия антигенов и антител. Специфичность. Фазы. Проявления. Аффинность. Авидность.
4. Реакция агглютинации: определение. Цели и методы постановки, учёт, оценка. Применение.

5. РПГА, ингредиенты. Методика постановки, учёт, оценка. Применение. Реакция обратной пассивной гемагглютинации. Реакция латексагглютинации.
6. Реакция преципитации. Цели и методы постановки, учёт, оценка. Применение.
7. Реакции иммунного лизиса, применение. РСК. Ингредиенты, постановка, учёт, оценка. Применение
8. Реакция иммунофлюоресценции, прямой и непрямой методы: характеристика оценка. Применение.
9. ИФА. Ингредиенты, постановка, учёт, оценка. Области применения. РИА.
10. ИХА. Принцип построения теста, характеристики, оценка, применение.
11. РОС-тесты: определение, характеристика, варианты постановки.
12. Противоионфекционный иммунитет. Особенности противоионфекционного иммунитета против условно патогенных бактерий.
13. Противоионфекционный иммунитет. Особенности противоионфекционного иммунитета против токсигенных бактерий, внутриклеточных бактерий.
14. Противоионфекционный иммунитет. Особенности противоионфекционного иммунитета против вирусов.
15. Противоионфекционный иммунитет. Особенности противоионфекционного иммунитета против грибов, простейших, гельминтов, прионов.
16. Иммунопрофилактика и иммунотерапия инфекционных болезней. Достижения и проблемы. Расширенная программа иммунизации.
17. Вакцины: определение, требования к вакцинам. Виды вакцин. Живые вакцины: характеристика, методы приготовления, применение.
18. Инактивированные вакцины: цельноклеточные, химические, субъединичные, анатоксины: характеристика, методы приготовления, применение. Адьюванты и адьювантные системы.
19. Инактивированные вакцины: рекомбинантные, векторные, ДНК-овые, РНК-овые.
20. Новые подходы к созданию вакцин. Принципы обратной вакцинологии.
21. Поствакцинальный иммунитет: факторы, влияющие на его развитие, методы определения напряжённости.
22. Коллективный иммунитет, определение, характеристика, методы оценки.
23. Пассивная иммунопрофилактика. Показания к проведению. Лечебно-профилактические иммунные сыворотки и сывороточные препараты, способы получения, области применения.

Перечень практических навыков:

1. Учить результаты реакции агглютинации в пробирках.
2. Учить результаты реакции иммунопреципитации в агаре.
3. Учить результаты реакции связывания комплемента.
4. Учить результаты РПГА.
5. Проставить реакцию агглютинации на стекле.
6. Провести учет ИФА: определить верность и оценить результаты анализа.

Раздел «Основы клинической иммунологии. Иммунопатология. Экологическая иммунология»

ЗАНЯТИЕ 14

Дата: 11.05.26 – 15.05.26

Тема: Методы исследования в аллергологии. Методы исследования в экологической иммунологии.

Аллергия, определение понятия. Аллергены. Бытовые, пыльцевые, эпидермальные, пищевые, химические, лекарственные, микробные экзоаллергены. Пути проникновения аллергенов в организм человека. Эндоаллергены. Стадии аллергии: сенсибилизация, разрешение, де-, гипо-сенсибилизация. Роль Т-хелперов 1, 2 и других типов, и синтезируемых ими цитокинов в развитии гиперчувствительности.

Типы аллергических реакций. Гиперчувствительность немедленного типа (ГНТ). Медиаторный тип ГНТ (I): механизм развития, клинические проявления. Анафилактический шок. Атопия: механизм развития, клинические формы. Цитотоксический (II) и иммунокомплексный (III) типы ГНТ: анемии, синдром Гудпасчера, сывороточная болезнь, инфекционная иммунокомплексная аллергия. Гиперчувствительность замедленного типа (ГЗТ) – IV тип. Контактная аллергия. Инфекционная аллергия. Лекарственная аллергия. Многоформная экссудативная эритема. Синдром Лайелла. Пищевая аллергия. Анергия. Идиосинкразия.

Методы диагностики аллергических заболеваний, аллерген-специфическая иммунотерапия. Профилактика аллергических заболеваний на производстве, в быту, при оказании медицинской помощи. Оказание неотложной помощи при анафилаксии.

Молекулярная аллергология. Современные подходы к классификации аллергенов, диагностике и лечению ГНТ I типа.

Экологическая иммунология: определение понятия, объекты исследования. Иммуотропные экологические факторы (ИЭФ): природные и антропогенные. Механизмы и условия действия ИЭФ на иммунную систему человека. Биоаккумуляция и биодegradация ИЭФ во внешней среде и в живом организме. Диапазон и иммунные механизмы адаптации организма человека к экосистемам с экстремальными условиями жизни людей (Арктика, пустыни). ИЭФ в РФ.

Экоиммунологический мониторинг в зонах работы и проживания людей с отягощенными экологическими условиями.

ЗАНЯТИЕ 15	Дата: 18.05.26 – 22.05.26
Тема: Клиническая иммунология. Иммунный статус организма. Иммунодефицитные состояния. Понятие об иммунокоррекции.	
<p>Клиническая иммунология: определение, задачи. Иммунный статус организма, принципы и методы оценки, показатели, интерпретация результатов. Иммунограмма.</p> <p>Иммунодефициты (врожденные и приобретенные): классификация механизмы, клинические синдромы, принципы диагностики и коррекции. Система диагностики / мониторинга первичных иммунодефицитов в Республике Беларусь.</p> <p>Иммунокоррекция: определение, показания к проведению, средства, способы, контроль эффективности иммунокоррекции. Иммуностимулирующие лекарственные средства (ИЛС): группы, механизмы действия, показания к применению. Применение ИЛС в лечении аллергических заболеваний. Иммуноterapia моноклональными антителами.</p>	
ЗАНЯТИЕ 16	Дата: 25.05.26 – 29.05.26
Тема: Клиническая иммунология. Аутоиммунные болезни. Трансплантационные реакции.	
<p>Аутоиммунные болезни: классификация, механизмы повреждения органов, клеток и тканей, принципы диагностики и лечения.</p> <p>Аутоантигены. Аутоантитела, значение определения в клинической практике.</p> <p>Трансплантационный иммунитет. Типы трансплантатов. Трансплантационные антигены. Условия развития реакции иммунного отторжения трансплантата и его механизмы. Способы диагностики и подавления трансплантационной реакции, осложнения. Реакция «трансплантат против хозяина».</p> <p>Иммуностимулирующие лекарственные средства в лечении отторжения трансплантата, аутоиммунных заболеваний. Иммуноterapia моноклональными антителами.</p>	
ЗАНЯТИЕ 17	Дата: 01.06.26 – 05.06.26
Тема: Клиническая иммунология. Противоопухолевый иммунитет. ЗАЧЁТ.	
<p>Противоопухолевый иммунитет. Концепция иммунного надзора. Характеристика антигенов опухолей. Механизмы противоопухолевого иммунитета. Механизмы ускользания опухолей от иммунного надзора. Иммунодиагностика опухолей. Онкомаркеры.</p> <p>Иммуностимулирующие лекарственные средства: возможности применения при лечении опухолей. Иммуноterapia злокачественных новообразований. Иммуноterapia моноклональными антителами.</p>	
Перечень вопросов к зачету:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Иммунология, определение, задачи, методы. История развития иммунологии. 2. Иммунная система организма. Характеристика. Органы, иммунокомпетентные клетки. 3. Молекулы иммунной системы. CD-антигены: номенклатура, характеристика, применение, примеры. 4. Молекулы I, II, III классов ГКГС: определение, характеристика, медицинское значение. 5. Молекулы межклеточной адгезии: селектины, интегрины, хемокины, адгезионные молекулы суперсемейства иммуноглобулинов. 6. Представление о траффике клеток иммунной системы: трансэндотелиальном и тканевом, воспалительном и гомеостатическом. Роль хемотаксиса и хемокинов. 7. Цитокины, определение, классификация, биологическая роль, клиническое применение. Хемокины. 8. Рецепторы цитокинов. Классификация. Сигнальные процессы. 9. Провоспалительные цитокины. Понятие о цитокиновом каскаде. Цитокиновый шторм, синдром выделения цитокинов. Основные индукторы. Подходы к коррекции. 10. Методы оценки типа и интенсивности воспалительной реакции, лабораторные маркеры сепсиса 11. Иммунитет, определение понятия, виды иммунитета. Факторы неиммунной и иммунной природы врожденного иммунитета, характеристика. 12. Механизмы распознавания в системе врожденного иммунитета. Основные системы паттерн распознающих рецепторов TLRs, RIGs, NOD). 13. Система комплемента: определение, пути активации, функции, значение в противоинфекционной защите и иммунопатологии. 14. Контроль активации системы комплемента. Методы определения активности комплемента, показатели. 15. Фагоцитоз: определение. Основные клетки-фагоциты. Стадии и исходы фагоцитоза (завершённый, незавершённый). Механизмы внутриклеточной бактерицидности. 16. Рецепторы для фагоцитоза (CD14, суперсемейство scavenger рецепторов). Опсины (рецепторы факторов системы комплемента, Fc-рецепторы), роль в противоинфекционном иммунитете. 17. Методы определения показателей фагоцитоза (ФП, ФЧ, показателъ завершенности фагоцитоза, НСТ-тест). 18. Антигенпрезентирующие клетки: профессиональные и непрофессиональные. Дендритные клетки, функции, основные типы. Роль в развитии иммунного ответа, применение. 19. Естественные киллеры: определение, характеристика, основные функции, применение. 20. Иммунный ответ и факторы, определяющие его выраженность. Генетический контроль гуморального 	

и клеточного иммунного ответа.

21. В-лимфоциты, развитие, основные маркёры. В-клеточный-рецептор. Активация и дифференцировка В-лимфоцитов. Плазмациты. В-клетки памяти.

22. Методы определения содержания и функциональной активности В-лимфоцитов.

23. Гуморальный иммунный ответ: определение, этапы. Особенности ответа на тимус-зависимые и независимые антигены.

24. Переключение изотипов антител, созревание аффинности.

25. Отличительные черты первичного и вторичного иммунного ответа, медицинское значение.

26. Антигены: структура, классификация, характеристика.

27. Антигенная структура бактерий. Групповые, видовые, типовые антигены. Перекрёстнореагирующие антигены. Антигенная формула.

28. Антитела, структурно-функциональная организация молекулы, свойства. Моноклональные антитела, принцип получения, применение. Антиидиотипические антитела.

29. Классы иммуноглобулинов, характеристика. Субклассы, аллотипы, изотипы, идиотипы иммуноглобулинов.

30. Клеточный иммунный ответ, этапы, проявления. Иммунологическая память.

31. Т-лимфоциты, развитие, основные маркеры, основные субпопуляции. Т-клеточный рецептор (ТКР), структура, генетический контроль разнообразия.

32. CD4+ Т-лимфоциты (хелперы): определение. Тх1, Тх2, Тх17, Т-регуляторы: характеристика, дифференцировка, функции, роль в развитии основных феноменов иммунного ответа.

33. CD8+ Т-лимфоциты (киллеры): определение, характеристика, дифференцировка, функции, механизмы цитотоксичности.

34. Т-регуляторы: определение, классификация, характеристика, дифференцировка, функции, механизмы угнетения иммунного ответа, применение.

35. Активация Т-лимфоцитов. Позитивная и негативная коstimуляция. Модель двух (трех) сигналов. Анергия. Апоптоз.

36. Методы определения количества и функциональной активности Т-лимфоцитов.

37. Местный иммунитет, значение. Основные компоненты.

38. Иммунологическая толерантность. Определение, механизмы, биологическое значение.

39. Серологический метод исследования. Задачи, этапы, оценка. Титр сыворотки, диагностический титр: определение, примеры значений для важнейших инфекционных заболеваний.

40. Диагностикумы, диагностические сыворотки: определение. Принципы приготовления, примеры, применение.

41. Механизмы взаимодействия антигенов и антител. Специфичность. Фазы. Проявления. Аффинность. Авидность.

42. Реакция агглютинации: определение. Цели и методы постановки, учёт, оценка. Применение.

43. РПГА, ингредиенты. Методика постановки, учёт, оценка. Применение. Реакция обратной пассивной гемагглютинации. Реакция латексагглютинации.

44. Реакция преципитации. Цели и методы постановки, учёт, оценка. Применение.

45. Реакции иммунного лизиса, применение. РСК. Ингредиенты, постановка, учёт, оценка. Применение.

46. Реакция иммунофлюоресценции, прямой и непрямой методы: характеристика оценка. Применение.

47. ИФА. Ингредиенты, постановка, учёт, оценка. Области применения. РИА.

48. ИХА. Принцип построения теста, характеристики, оценка, применение.

49. РОС-тесты: определение, характеристика, варианты постановки.

50. Противоиnфекционный иммунитет. Особенности противоиnфекционного иммунитета против условно патогенных бактерий.

51. Противоиnфекционный иммунитет. Особенности противоиnфекционного иммунитета против токсигенных бактерий, внутриклеточных бактерий.

52. Противоиnфекционный иммунитет. Особенности противоиnфекционного иммунитета против вирусов.

53. Противоиnфекционный иммунитет. Особенности противоиnфекционного иммунитета против грибов, простейших, гельминтов, прионов.

54. Иммунопрофилактика и иммунотерапия инфекционных болезней. Достижения и проблемы. Расширенная программа иммунизации.

55. Вакцины: определение, требования к вакцинам. Виды вакцин. Живые вакцины: характеристика, методы приготовления, применение.

56. Инактивированные вакцины: цельноклеточные, химические, субъединичные, анатоксины: характеристика, методы приготовления, применение. Адьюванты и адьювантные системы.

57. Инактивированные вакцины: рекомбинантные, векторные, ДНК-овые, РНК-овые.

58. Новые подходы к созданию вакцин. Принципы обратной вакцинологии.

59. Поствакцинальный иммунитет: факторы, влияющие на его развитие, методы определения напряжённости.

60. Коллективный иммунитет, определение, характеристика, методы оценки.

61. Пассивная иммунопрофилактика. Показания к проведению. Лечебно-профилактические иммунные

сыворотки и сывороточные препараты, способы получения, области применения.

62. Аллергия, определение. Стадии аллергии. Типы аллергических реакций.
63. Аллергены, классификация, характеристика.
64. Медиаторный (I) тип ГНТ, механизм, проявления. Способы предупреждения.
65. Цитотоксический (II) и иммунокомплексный (III) типы ГНТ, механизмы, проявления.
66. Гиперчувствительность замедленного (IV) типа (ГЗТ), механизм, проявления.
67. Методы диагностики ГНТ (in vivo и in vitro).
68. Методы диагностики ГЗТ (in vivo и in vitro).
69. Трансплантационный иммунитет. Трансплантационные антигены. Типы трансплантационных реакций.
70. Механизмы отторжения трансплантата. Предупреждение.
71. Противоопухолевый иммунитет. Опухолевые антигены. Механизмы ускользания опухолей от иммунного надзора.
72. Клиническая иммунология, определение, цели, задачи. Понятие об экологической иммунологии, основные иммуотропные экологические факторы.
73. Иммунный статус организма, принципы и уровни оценки. Методы определения показателей Имунограмма.
74. Иммуоэкология. Влияние условий и образа жизни на функции иммунной системы.
75. Иммунодефицитные состояния: врождённые и приобретённые. Структура первичных иммунодефицитов.
76. Аутоиммунные болезни, классификация. Аутоантигены. Механизмы аутоиммунитета.
77. Иммунокоррекция. Показания к проведению. Методы подавления и стимуляции иммунного ответа, препараты для иммунокоррекции.
78. Перечень практических навыков.
79. Определить концентрацию IgG сыворотки крови по Манчини.
80. Определить количество CD3+ Т-лимфоцитов в готовых мазках методом иммуноцитохимии.
81. Рассчитать показатели фагоцитоза (ФП и ФЧ) в готовых препаратах.
82. Учесть результаты реакции агглютинации в пробирках.
83. Учесть результаты реакции иммунопреципитации в агаре.
84. Учесть результаты реакции связывания комплемента.
85. Учесть результаты РПГА.
86. Проставить реакцию агглютинации на стекле.
87. Провести учет ИФА: определить верность и оценить результаты анализа.

Перечень практических навыков:

1. Постановка и учет реакции агглютинации на стекле
2. Учет реакции непрямой (пассивной) гемагглютинации
3. Учет реакции агглютинации для определения титра антител
4. Проведение и учет реакции кольцепреципитации по Асколи
5. Учет реакции радиальной иммунодиффузии по Манчини
6. Учет реакции двойной иммунодиффузии по Оухтерлони
7. Учет реакции связывания комплемента для выявления антител
8. Учет реакции иммунофенотипирования лимфоцитов в готовых микропрепаратах
9. Учет ИФА и оценка результата
10. Расшифровка показателей иммунограммы

Планы лабораторных занятий рассмотрены и утверждены на кафедральном совещании 05.02.2026 года, протокол №11

Заведующий кафедрой
микробиологии, вирусологии, иммунологии



И.А.Гаврилова