

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Фармацевтический факультет

Кафедра физиологии и патологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Б1.О.32 ИММУНОЛОГИЯ

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

**Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.**

Разработчики:

Кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и патологии Арсениев Н.А.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Ответственный за образовательную программу	Повыдыш М.Н.	Согласовано	20.05.2022
2	Кафедра физиологии и патологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Тюкавин А.И.	Рассмотрено	20.05.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Жохова Е.В.	Согласовано	01.06.2022,

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Ю.М.	Согласовано	23.06.2022,

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1.	Место дисциплины в структуре ОП.....	4
2.	Распределение часов дисциплины по семестрам.....	4
3.	Структура, тематический план и содержание дисциплины.....	5
4.	Формы текущего контроля.....	7
5.	Формы промежуточной аттестации.....	12
6.	Балльная система оценивания по дисциплине.....	13
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы.....	14
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
9.	Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование.....	15
10.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	16
11.	Оценочные материалы.....	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.3 Применяет принципы структурно-функциональной организации, использует различные методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	<p>Знать: современное представление об иммунитете, его биологическом смысле и формах; структурную и функциональную организацию иммунной системы; основные закономерности формирования иммунного ответа клетки;</p> <p>Владеть: иммунологической терминологией;</p>

1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.32 Иммунология относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.27 Физиология человека и животных

Б1.О.28 Физиология растений

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

2. Распределение часов дисциплины по семестрам

ОФО

Семестр (курс)	7 семестр (4)
Виды деятельности	
лекционные занятия	10
лабораторные занятия	10
практические занятия/ семинарские занятия	10
руководство курсовой работой	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-

консультация перед экзаменом	-
самостоятельная работа	78
промежуточная аттестация	-
общая трудоемкость	108

3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия / семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
	О Ф О	О Ф О	О Ф О	О Ф О	
Раздел: История иммунологических идей. Основные понятия и принципы иммунологии.	2	-	-	12	доклад / конференция / реферат
<p>Тема раздела: Общие сведения об иммунной системе Определение иммунологии. Зарождение и развитие иммунологии – эмпирический период, роль Пастера и его школы в создании научной иммунологии, развитие инфекционной иммунологии в первой половине XX века, переориентация и расширение фундаментальных задач во второй половине XX века. Традиционное определение иммунитета. Развитие иммунологических идей (изменение представлений о предмете иммунологии и назначении иммунных процессов): защита от инфекционных агентов, сохранение биологической индивидуальности; теории иммунитета. Новое определение иммунитета. Биологический смысл иммунитета и биологическое содержание современной иммунологии. Основные понятия иммунологии – антиген, антигенраспознающие структуры, включая рецепторы и антитела, иммунологическая специфичность. Двойственность иммунной системы – филогенетически древние механизмы естественной резистентности, связанные с воспалением, как основа, на которой развиваются антигенспецифические процессы адаптивного иммунитета, приводящие к формированию иммунологической памяти. Связь иммунологии с другими науками, специфическое распознавание как основа иммунологии и гарантия ее суверенности.</p>					
Раздел: Структурная организация иммунной системы	2	2	2	12	тест по итогам занятия лабораторная работа практическая работа
<p>Тема раздела: Клетки, ткани и органы иммунной системы Клетки иммунной системы. Лимфоциты Т, В, NK – морфология, маркеры, стадии развития, гуморальные факторы, контролирующие развитие и пролиферацию. CD-номенклатура поверхностных молекул лимфоцитов. Антигенраспознающие рецепторы – формирование в процессе дифференцировки, последовательное появление проторецепторов и зрелых рецепторов. Миелоидные клетки – моноциты, макрофаги, дендритные клетки, нейтрофилы, эозинофилы базофилы, тучные клетки. Рециркуляция и хоминг лимфоцитов – пути рециркуляции, механизмы хоминга, роль</p>					

молекул адгезии и хемокинов в распределении лимфоцитов в организме, особенности распределения наивных лимфоцитов и клеток памяти.
 Костный мозг как источник клеток иммунной системы. Центральные органы иммунной системы. Тимус – строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, секреторная функция, структура и биологическая роль гормонов тимуса. Лимфатические узлы и селезенка – строение, Т- и В-клеточные зоны. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек – структурированная и диффузная лимфоидная ткань, специфика распределения Т- и В-лимфоцитов, дендритных клеток. Микроокружение лимфоцитов - дифференциация стромальных клеток в различных лимфоидных структурах.

Раздел: Врожденный иммунитет	2	4	4	22	лабораторная работа коллоквиум практическая работа
-------------------------------------	---	---	---	----	--

Тема раздела: Факторы и механизмы врожденного иммунитета
 Воспаление как основа иммунных процессов. Миелоидные клетки (моноциты, макрофаги, нейтрофилы и т.д.) – главные эффекторы естественной резистентности. Фагоцитоз – стадии, природа направленного движения, механизмы поглощения объектов, факторы, определяющие бактерицидность, роль активных форм кислорода.
 Натуральные киллеры: природа распознавания, механизмы клеточноопосредованного цитолиза.
 Система комплемента – природа факторов, принцип каскадной активации, альтернативный и классический пути активации комплемента, биологические эффекты активации. Другие гуморальные факторы естественного иммунитета – интерфероны, острофазные белки, эйкозаноиды и их роль в нормальных и патологических иммунных процессах. Связь факторов естественного иммунитета с кининовой и другими гуморальными системами организма.

Раздел: Адаптивный иммунитет	4	4	4	32	лабораторная работа коллоквиум практическая работа
-------------------------------------	---	---	---	----	--

Тема раздела: Антигены. Антитела (иммуноглобулины)
 Основные понятия. Основные характеристики антигена: антигенность, иммуногенность, антигенная специфичность. Виды антигенной специфичности. Факторы, определяющие иммуногенность. В-клеточные и Т-клеточные эпитопы. Классификация антигенов – гаптены и гаптеноспецифичность, антигены тимусзависимые и тимуснезависимые, изоантигены человека, антигены главного комплекса гистосовместимости человека и животных. Антигены как индукторы иммунного ответа.
 Иммуноглобулины/антитела как типичные антигенраспознающие молекулы – генетический контроль, строение полипептидных цепей, их доменная организация; изотипы, аллотипы. Вариабельные домены как структурная основа иммунологического распознавания; строение антигенсвязывающего участка, идиотипия. Классы и подклассы иммуноглобулинов: IgM, IgG, IgA, IgE, IgD. Биологические особенности иммуноглобулинов разных классов. Эффекторные функции антител. Клеточные рецепторы для антител.

Тема раздела: Антигенраспознающие рецепторы лимфоцитов. Представление антигена.

Структура В-клеточного рецептора – особенности мембранных иммуноглобулинов, вспомогательные молекулы В-клеточного рецептора. Т-клеточный рецептор –

разновидности, полипептидные цепи рецепторов, их доменная структура, структура антигенсвязывающего участка, дополнительные молекулы (CD3, γ -цепь).
 Формирование антигенраспознающего репертуара лимфоцитов – разнообразие зародышевых V-генов, их перестройка при дифференцировке лимфоцитов. Селекция клонов лимфоцитов как средство адаптации антигенраспознающего репертуара к запросам организма. Особенности распознавания антигенов Т-лимфоцитами, необходимость презентации антигенов.
 Клеточные основы представления антигенов – антигенпрезентирующие клетки, условия их взаимодействия с Т-лимфоцитами, формирование иммунного синапса, роль корцепторов, костимулирующих и адгезивных молекул. Последствия презентации антигенов – передача активационного сигнала, активация, включение пролиферации, дифференцировки, анергии, апоптоза лимфоцитов. Презентация антигена как центральное событие иммунного ответа, связывающее неспецифическую и антигенспецифическую составляющие иммунной системы.

Тема раздела: Механизмы специфического иммунитета

Пусковые механизмы иммунного ответа – восприятие антигена антигенпрезентирующими клетками, его транспортировка в лимфоидные органы и представление Т-хелперам. Роль дифференцировки Т-хелперов в выборе формы иммунного ответа - клеточного и гуморального: концепция Th1/Th2-дивергенции, роль цитокинов в индукции иммунного ответа.

Клеточный иммунный ответ – его разновидности (цитотоксический ответ и гиперчувствительность замедленного типа), дифференцировка цитотоксических лимфоцитов, особенности восприятия ими антигенного и хелперного сигналов, роль цитокинов, взаимодействие CD4 Т-клеток и макрофагов.

Гуморальный иммунный ответ – взаимодействие В-лимфоцитов с Т-хелперами, индукция пролиферации и дифференцировки В-клеток, селекция в зародышевых центрах, переключение изотипов иммуноглобулинов, созревание аффинитета, роль цитокинов, дифференцировка плазматических клеток, секреция антител.

Эффекторные механизмы иммунитета – механизмы естественного иммунитета как основа, на которой базируется действие специфических иммунных механизмов, эффекторные функции анти-тел, их нейтрализующая и опсонизирующая активность, активация комплемента, связь с фагоцитарной и киллерной функциями.

Иммунологическая память – дифференцировка В- и Т-клеток памяти, их отличия от «наивных» клеток, особенности активации клеток памяти, преимущества вторичного иммунного ответа перед первичным.

Итого часов	10	10	10	78	
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

4. Формы текущего контроля

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)
 раздел дисциплины: История иммунологических идей. Основные понятия и принципы иммунологии.

Примерное задание:

Темы рефератов.

1. История развития иммунологии, Нобелевские лауреаты по иммунологии.
2. Теории иммунитета.
3. Вакцины. Работы по созданию вакцины против СПИДа.
4. Иммунитет как фактор прогрессивной эволюции.
5. Роль российских ученых в развитии иммунологии.
6. Концепция иммунологического надзора: «за» и «против».
7. Современная концепция иммунологии.

8. Гиперчувствительность.
9. Иммунодефициты.
10. Эволюция иммунитета.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)
раздел дисциплины: Структурная организация иммунной системы

Примерное задание:

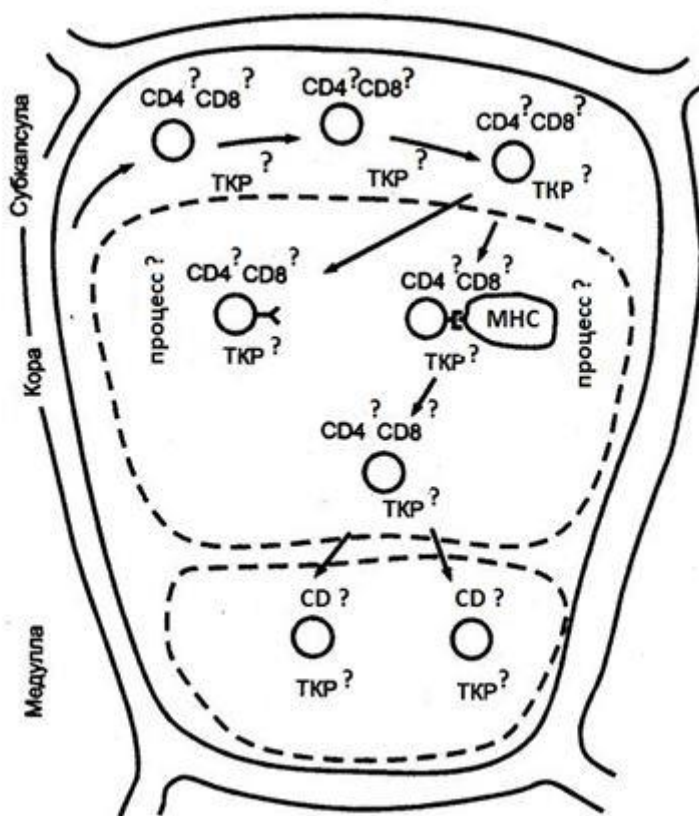
Тема: Методы и правила работы с биоматериалом. Определение лейкоцитарной формулы крови человека.

Задания: Определить процентное соотношение различных видов лейкоцитов в окрашенном мазке крови под микроскопом. Провести анализ лейкограммы. Данные занести в таблицу.

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)
раздел дисциплины: Структурная организация иммунной системы

Примерное задание:

Расшифруйте схему развития Т-лимфоцита в тимусе. Обозначьте экспрессию поверхностных молекул тимоцита: + - молекула экспрессирована, - - молекула не экспрессирована, +/- - молекула экспрессирована не на всех клетках. В медуллярной зоне указать дифференцировочный антиген (CD) субпопуляций Т-лимфоцитов.



- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)
раздел дисциплины: Структурная организация иммунной системы

Примерное задание:

1. Основоположником инфекционной иммунологии считается:

1. Р. Кох
2. П. Медавар
3. Л. Пастер
4. И.И. Мечников

2. К иммунокомпетентным клеткам относятся все клетки, кроме:
 1. В-лимфоцитов
 2. макрофагов
 3. нейтрофилов
 4. эритроцитов
3. Основная структура кортикальной зоны лимфоузла:
 1. первичный или вторичный фолликул
 2. фолликул Кларка
 3. тельца Гассала
 4. тельца Барра
4. К гуморальным (растворимым) факторам врожденного иммунитета позвоночных относится:
 1. система комплемента
 2. антитела
 3. натуральные киллеры
 4. система мононуклеарных фагоцитов
5. Опсонизация – это:
 1. процесс усиления фагоцитоза за счет гуморальных факторов
 2. реакция агрегации клеток или корпускулярных частиц
 3. ответ антител на антиген
 4. процесс активации комплемента на мембране клетки-мишени

- коллоквиум (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Врожденный иммунитет

Примерное задание:

Коллоквиум № 1

Примерные вопросы:

1. Иммунитет: определение, биологический смысл, формы.
2. Иммунная система. Характерные признаки, клеточные и гуморальные факторы.
3. Костный мозг как источник клеток иммунной системы.
4. Тимус: строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, гормоны тимуса.
5. Лимфатические узлы и селезенка: строение, Т- и В-клеточные зоны.
6. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек: структурированная и диффузная лимфоидная ткань.
7. Фагоциты. Общая характеристика, функции.
8. Происхождение, созревание, характеристика В-лимфоцитов.
9. Т-лимфоциты: общая характеристика, субпопуляции, функции.
10. Внутритимусная дифференцировка Т-лимфоцитов.
11. Вспомогательные клетки иммунной системы.
12. Врожденный иммунитет: определение, характерные признаки, факторы.
13. Барьерные структуры кожи и слизистых оболочек: механические, биохимические и микробиологические факторы.
14. Клеточные факторы врожденного иммунитета. Фагоцитоз.
15. Гуморальные факторы врожденного иммунитета.
16. Воспаление как основной механизм врожденного иммунитета.
17. Роль кининовой системы в воспалении.
18. Система комплемента. Альтернативный путь активации.
19. Биологические эффекты активации комплемента.
20. Функционирование активированных фагоцитов.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 2)

раздел дисциплины: Врожденный иммунитет

Примерное задание:

Тема: Определение фагоцитарной способности лейкоцитов. Часть 1.

Постановка фагоцитоза in vitro и получение препаратов

Задание: Приготовить фиксированный и окрашенный мазок крови.

Тема: Определение фагоцитарной способности лейкоцитов. Часть 2.

Определение фагоцитарной активности лейкоцитов и фагоцитарного индекса.

Задание: Определить фагоцитарную активность и фагоцитарный индекс в приготовленных в ходе предшествующего занятия препаратах. Результаты занести в таблицу.

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 2)

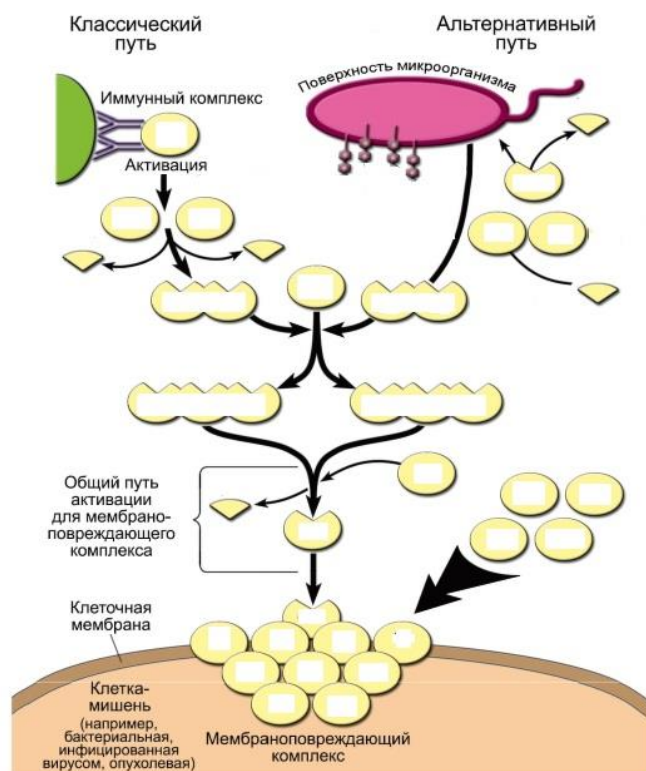
раздел дисциплины: Врожденный иммунитет

Примерное задание:

Тема: Защитная функция эпителия. Фагоциты и фагоцитоз.

Тема: Комплемент и другие гуморальные факторы врожденного иммунитета. Острое воспаление.

Задание. Расшифруйте схему активации системы комплемента.



- коллоквиум (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Адаптивный иммунитет

Примерное задание:

Коллоквиум № 2.

Типовые вопросы.

1. Антигены: определение, структура, основные характеристики.
2. Факторы, определяющие иммуногенность антигена.
3. Классификации антигенов.
4. Иммуноглобулины: строение, свойства.
5. Генетический контроль синтеза антител.
6. Биологические особенности иммуноглобулинов разных классов.
7. Антигенраспознающие рецепторы В-клеток. Структура, генетический контроль. Механизм взаимодействия антител с антигеном.

8. Главный комплекс гистосовместимости: генетика, классы, функции.
9. Структура молекул I и II классов МНС, их связь с презентацией антигенов.
10. Антигенраспознающие рецепторы Т-клеток. Структура, генетический контроль, особенности распознавания антигенов Т-клетками.
11. Общая характеристика цитокинов. Классификация.
12. Роль цитокинов в развитии воспаления.
13. Роль цитокинов в дифференцировке Т-хелперов.
14. Клеточный иммунный ответ. Распознавание антигена Т-клетками. Подготовка антигена к распознаванию.
15. Активация Т-клеток. Биологический смысл двухсигнальной активации.
16. Эффекторное действие ЦТЛ.
17. Функциональная активность Тх1. Их роль как организаторов комплексного иммунного ответа на антиген.
18. Гуморальный иммунный ответ. Распознавание антигена В-клетками. Сцепленное распознавание.
19. Активация и созревание В-клеток. Повышение аффинности антител в ходе гуморального иммунного ответа. Переключение синтеза классов антител.
20. Эффекторное действие антител.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 3)

раздел дисциплины: Адаптивный иммунитет

Примерное задание:

Тема: Правила работы с культурами клеток. Выделение лимфоцитов на градиенте плотности фиколл-урографин.

Задания: 1. Приготовить градиент плотности. 2. Выделить лимфоциты из крови донора методом седиментации на градиенте плотности фиколл-урографин

Тема: Разделение лимфоцитов на Т- и В-субпопуляции.

Задание: 1. Разделить лимфоциты на фракции методом Терасаки

Тема: Определение жизнеспособности лимфоидных клеток.

Задания: 1. Определить жизнеспособность лимфоцитов с помощью теста с красителем трипановым синим. 2. В камере Горяева подсчитать 100 клеток, данные занести в таблицу.

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 3)

раздел дисциплины: Адаптивный иммунитет

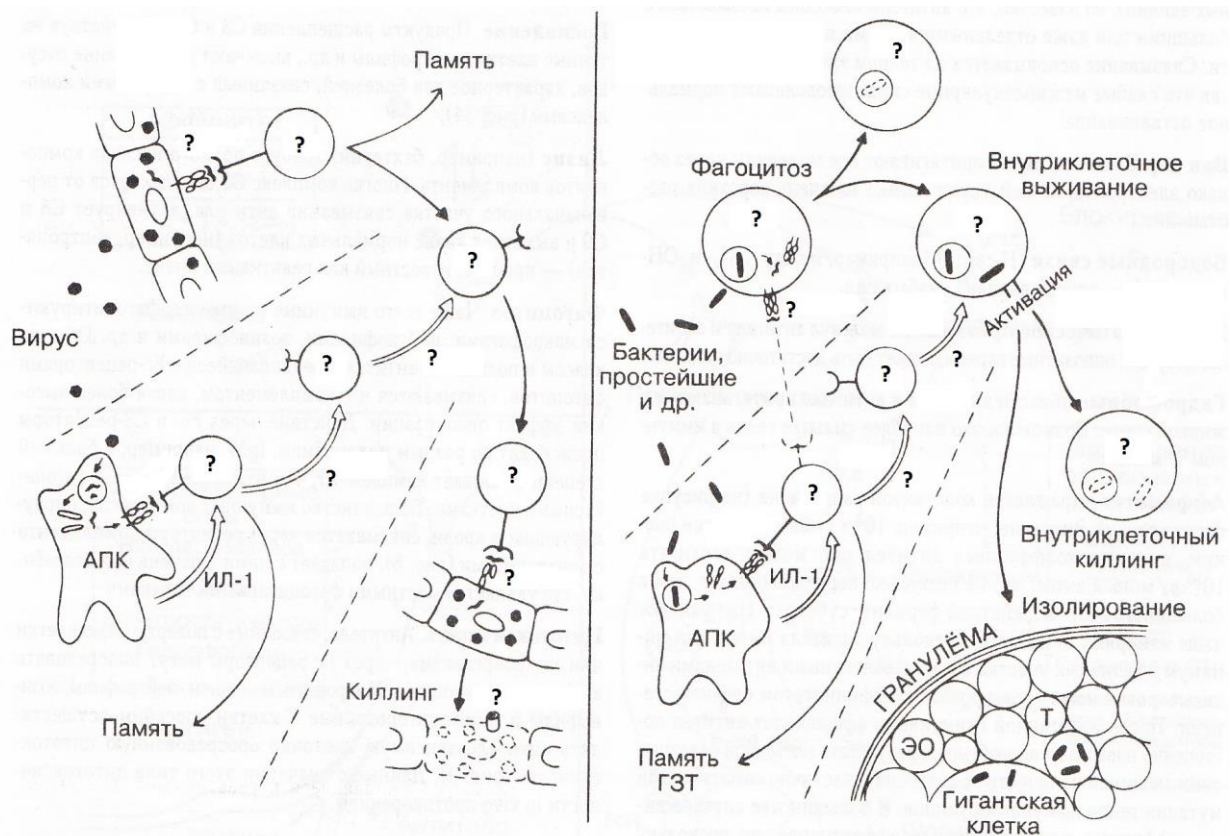
Примерное задание:

Тема. Строение и функции иммуноглобулинов. Гены иммуноглобулинов.

Тема. Антигенраспознающие рецепторы Т- и В-клеток. МНС: генетическая организация, участие в презентации антигена Т-клеткам.

Тема. Основные реакции клеточного иммунитета. Гуморальный иммунитет. Эффекторные функции антител.

Задание. Расшифруйте схемы клеточного иммунного ответа, обозначив клетки и молекулы.



5. Формы промежуточной аттестации

- зачет - 4 курс, 7 семестр (шкала: значение от 0 до 100)

Примерное задание:

Вопросы к зачету:

1. Иммуитет. Биологический смысл иммуитета. Формы иммуитета.
2. Иммуная система. Центральные органы иммуной системы.
3. Иммуная система. Периферические органы иммуной системы.
4. Миелоидные клетки как основа врожденного иммуитета.
5. Распознавание чужого в системе врожденного иммуитета.
6. Клеточные механизмы врожденного иммуитета. Фагоцитоз.
7. Гуморальные факторы врожденного иммуитета: система комплемента.
8. Вклад лимфоидных клеток во врожденный иммуитет: натуральные киллеры.
9. Воспаление как комплексная реакция врожденного иммуитета на инфекцию.
10. Специфический иммуитет: особенности реакций, формы. Клонально-селекционная теория М.Ф. Бернета.
11. Антиген как индуктор специфического иммуитета. Основные характеристики антигенов.
12. Генетические основы формирования и перестройки генов антигенраспознающих рецепто-ров.
13. Молекулы, распознающие антигены. Иммуноглобулины: строение и свойства.
14. Молекулы, распознающие антигены. Рецепторы лимфоцитов.
15. Лимфоидные клетки: Т-лимфоциты: субпопуляции, селекция тимоцитов и формирование субпопуляций CD4 + и CD8 + клеток.
16. Лимфоидные клетки. В-лимфоциты: характеристика, развитие, субпопуляции.
17. Цитокины. Роль в межклеточной кооперации.
18. Цитокины. Общая характеристика, классификация.
19. Роль цитокинов в развитии воспаления.
20. Роль цитокинов в дифференцировке Т-хелперов.
21. Главный комплекс гистосовместимости – генетика, классы генов гистосовместимости

- и их связь с презентацией антигенов, структура молекул I и II классов.
22. Распознавание антигена Т- и В-лимфоцитами.
 23. Процессинг антигена для Т-клеток.
 24. Клеточный иммунный ответ. Распознавание антигена, активация Т-клеток.
 25. Функциональная активность Т-клеток воспаления (Тн1). Взаимодействие с макрофагами.
 26. Эффекторное действие цитотоксических лимфоцитов.
 27. Гуморальный иммунный ответ. Особенности распознавания антигенов В-лимфоцитами, двухсигнальная активация клеток.
 28. Гуморальный иммунный ответ: роль цитокинов в активации и дифференцировке В-клеток, переключение синтеза антител, повышение аффинности антител.
 29. Биологические функции иммуноглобулинов разных классов.
 30. Эффекторное действие антител.
 31. Эволюция системы иммунитета.
 32. Противоопухолевый иммунитет. Концепция иммунологического надзора.
 33. Иммунный ответ против инфекций: антибактериальный иммунитет.
 34. Трансплантационный иммунитет. Реакция трансплантат-против-хозяина.
 35. Иммунный ответ против инфекций: противовирусный иммунитет.
 36. Иммунодефициты: врожденные и приобретенные.
 37. ВИЧ-инфекция и синдром приобретенного иммунодефицита.
 38. Иммунологическая толерантность. Механизмы развития толерантности.
 39. Естественная иммунологическая толерантность.
 40. Иммунопрофилактика. Вакцинация против возбудителей инфекционных заболеваний.

Критерии оценивания:

51-100 баллов: обучающийся свободно ориентируется в материале, дает обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); умеет анализировать проблемы по дисциплине; высказывает собственную точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач

0-50 баллов: обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.

6. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 7 (4)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	История иммунологических идей. Основные понятия и принципы иммунологии.	10	
коллоквиум	Адаптивный иммунитет	10	
коллоквиум	Врожденный иммунитет	10	
лабораторная работа	Адаптивный иммунитет	15	
лабораторная работа	Врожденный иммунитет	10	

лабораторная работа	Структурная организация иммунной системы	5	
практическая работа	Адаптивный иммунитет	15	
практическая работа	Врожденный иммунитет	10	
практическая работа	Структурная организация иммунной системы	5	
тест по итогам занятия	Структурная организация иммунной системы	10	
Максимальный текущий балл		100	80
Промежуточная аттестация		зачет	
Максимальный аттестационный балл		100	20
Общий балл по дисциплине		200	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

- для зачета:

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы

основная литература

1. Иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Р. Х. Равилов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-2593-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169104>

2. Тугуз, А. Р. Иммунология : учебное пособие / А. Р. Тугуз ; составитель А. Р. Тугуз. — Майкоп : АГУ, 2018. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146134>

дополнительная литература

1. Галактионов, Вадим Геллиевич. Иммунология [Текст] : учебник для вузов / В. Г. Галактионов. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Academia, 2004. - 523 с.

2. Недоспасов, С.А. Врожденный иммунитет и его механизмы / С.А. Недоспасов. - М. : Издательство Научный мир, 2012. - 98 с. - ISBN 978-5-91522-306-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468352>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного

доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

Профессиональные базы данных

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

Ресурсы «Интернет»

1. <https://biomolecula.ru/> - Электронный ресурс научных публикаций Биомолекула

2. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]

3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> - Международный онлайн-портал научных публикаций

4. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, спектрофотометр, микроцентрифуга, роторы мешалка магнитная, дозатор, микроскопы, система блоттинга программно-аппаратный комплекс для визуализации и документирования ЭФ гелей и блоттинга, мульти-ротатор термостат типа Драй-блок, камера электрофоретическая горизонтальная, дозатор центрифуга лабораторная с охлаждением система визуализации с функцией флуоресцентной детекции (197022, город Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, д. 4, лит. В учебная аудитория № 1 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - помещение № 319)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

10. Методические материалы по освоению дисциплины

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Методические указания по формам работы

Консультации в период теоретического обучения

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

Лекции

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

Практические занятия

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция.

Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
Дифференцированное	Технология обучения, целью которой является создание

обучение	оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.
Модульное обучение	Дисциплина структурирована по отдельным блокам, в которых учебное содержание и технология овладения объединены в систему, сопровождается контролем знаний и умений студентов, позволяет изучать дисциплину в индивидуальном темпе с учетом уровня базовой подготовки обучающихся.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.3 Применяет принципы структурно-функциональной организации, использует различные методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	<p>Знать: современное представление об иммунитете, его биологическом смысле и формах; структурную и функциональную организацию иммунной системы; основные закономерности формирования иммунного ответа клетки;</p> <p>П.П1 П.П2 П.П3 П.П4 П.ТВ1 П.ТВ2 П.ТВ3 П.ТВ4 П.ТВ5 П.ТВ6 П.ТВ7 П.ТВ8 П.ТВ9 П.ТВ10 П.ТВ11 П.ТВ12 П.ТВ13 П.ТВ14 П.ТВ15 П.ТВ16 Т.Д1_1 Т.Д2_1 Т.Д3_1 Т.Д4_1 Т.Д5_1 Т.Л1_2 Т.П1_2</p>

			T.Π2_2
			T.Π3_2
			T.Π4_2
			T.Π5_2
			T.Π6_2
			T.Π7_2
			T.Π8_2
			T.Τ1_2
			T.Τ2_2
			T.Τ3_2
			T.Τ4_2
			T.Τ5_2
			T.Τ6_2
			T.Τ7_2
			T.Τ8_2
			T.Τ9_2
			T.Κ1_3
			T.Κ2_3
			T.Κ3_3
			T.Κ4_3
			T.Κ5_3
			T.Κ6_3
			T.Κ7_3
			T.Κ8_3
			T.Κ9_3
			T.Κ10_3
			T.Κ11_3
			T.Κ12_3
			T.Κ13_3
			T.Κ14_3
			T.Κ15_3
			T.Κ16_3
			T.Κ17_3
			T.Κ18_3
			T.Κ19_3
			T.Κ20_3
			T.Λ1_3
			T.Π1_3
			T.Π2_3
			T.Π3_3
			T.Π4_3
			T.Π5_3
			T.Π6_3

			<p> Т.П7_3 Т.П8_3 Т.П9_3 Т.К1_4 Т.К2_4 Т.К3_4 Т.К4_4 Т.К5_4 Т.К6_4 Т.К7_4 Т.К8_4 Т.К9_4 Т.К10_4 Т.К11_4 Т.К12_4 Т.К13_4 Т.К14_4 Т.К15_4 Т.К16_4 Т.К17_4 Т.К18_4 Т.К19_4 Т.К20_4 Т.Л1_4 Т.П1_4 Т.П2_4 Т.П3_4 Т.П4_4 Т.П5_4 Т.П6_4 Т.П7_4 Т.П8_4 Т.П9_4 Т.П10_4 Т.П11_4 Т.П12_4 Т.П13_4 Т.П14_4 Т.П15_4 Т.П16_4 П.П1 П.П2 П.П3 </p>
			<p> Владеть: иммунологической терминологией; </p>

			П.П4 П.ТВ1 П.ТВ2 П.ТВ3 П.ТВ4 П.ТВ5 П.ТВ6 П.ТВ7 П.ТВ8 П.ТВ9 П.ТВ10 Т.Л1_2 Т.П1_2 Т.П2_2 Т.П3_2 Т.П4_2 Т.П5_2 Т.П6_2 Т.П7_2 Т.П8_2 Т.Т1_2 Т.Т2_2 Т.Т3_2 Т.Т4_2 Т.Т5_2 Т.Т6_2 Т.Т7_2 Т.Т8_2 Т.К1_3 Т.К2_3 Т.К3_3 Т.К4_3 Т.К5_3 Т.К6_3 Т.К7_3 Т.К8_3 Т.К9_3 Т.К10_3 Т.К11_3 Т.К12_3 Т.К13_3 Т.К14_3 Т.К15_3
--	--	--	---

			T.K16_3
			T.K17_3
			T.K18_3
			T.K19_3
			T.K20_3
			T.Л1_3
			T.П1_3
			T.П2_3
			T.П3_3
			T.П4_3
			T.П5_3
			T.П6_3
			T.П7_3
			T.П8_3
			T.П9_3
			T.K1_4
			T.K2_4
			T.K3_4
			T.K4_4
			T.K5_4
			T.K6_4
			T.K7_4
			T.K8_4
			T.K9_4
			T.K10_4
			T.K11_4
			T.K12_4
			T.K13_4
			T.K14_4
			T.K15_4
			T.K16_4
			T.K17_4
			T.K18_4
			T.K19_4
			T.K20_4
			T.Л1_4
			T.П1_4
			T.П2_4
			T.П3_4
			T.П4_4
			T.П5_4
			T.П6_4
			T.П7_4

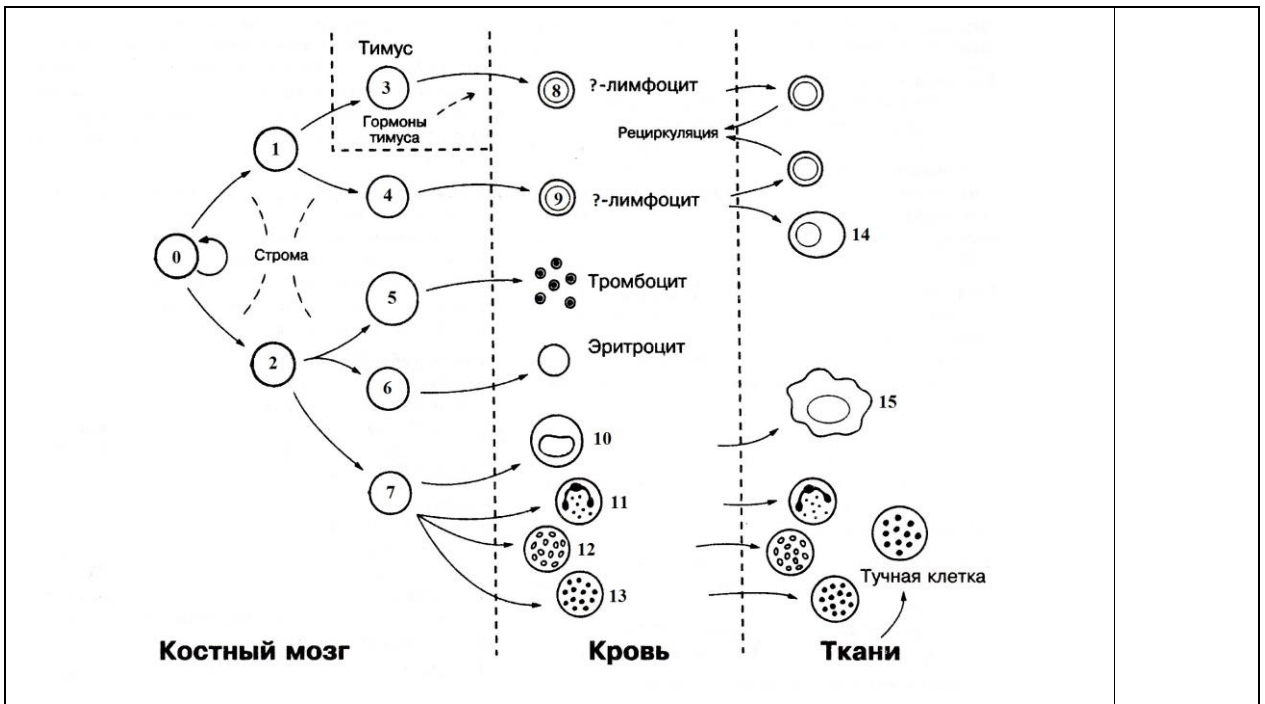
				Т.П8_4 Т.П9_4 Т.П10_4 Т.П11_4 Т.П12_4 Т.П13_4 Т.П14_4 Т.П15_4 Т.П16_4
--	--	--	--	---

2. Контрольные задания. Текущая аттестация

доклад / конференция / реферат - История иммунологических идей. Основные понятия и принципы иммунологии.	Номер задания
История развития иммунологии, Нобелевские лауреаты по иммунологии.	Т.Д1_1
Теории иммунитета.	Т.Д2_1
Вакцины. Работы по созданию вакцины против СПИДа.	Т.Д3_1
Иммунитет как фактор прогрессивной эволюции.	Т.Д4_1
Роль российских ученых в развитии иммунологии.	Т.Д5_1

лабораторная работа - Структурная организация иммунной системы	Номер задания
1. Определить процентное соотношение различных видов лейкоцитов в окрашенном мазке крови под микроскопом. 2. Провести анализ лейкограммы. 3. Данные занести в таблицу. 4. Составить отчет о лабораторной работе..	Т.Л1_2

практическая работа - Структурная организация иммунной системы	Номер задания
1. Расшифруйте схему гемопоэза (каждой цифре соответствует клетка или клеточный тип).	Т.П1_2



Заполните таблицу «Система фагоцитов»

Клетки	Локализация
Клетки Купфера	
Мезангиальные клетки	
Микроглия	
Клетки Лангерганса	
Вуалевидные клетки	
Альвеолярные макрофаги	

Т.П2_2

Заполните таблицу «Поверхностные молекулы (антигены) иммунных клеток»

Антиген (молекула)	Функция
Моноциты и дендритные клетки	
	Рецепторы для иммуноглобулинов (Ig)
	Адгезия между клетками и клеткой и матриксом
	Взаимодействие с Т-лимфоцитом (<u>костимуляция</u>)
	Рецептор для <u>липополисахаридов</u> (ЛПС) бактерий
Т-лимфоциты	
	Передача сигнала о связывании антигена (после контакта ТКР/МНС)
	Связывание с молекулами МНС класса II
	Связывание с молекулами МНС класса I
	<u>Костимулирующий</u> сигнал при активации (<u>лиганд</u> CD80/86 (B7 1,2))
В-лимфоциты	
	Распознавание и связывание антигена
	Передача сигнала внутрь клетки о встрече с антигеном (ассоциированы с BCR)
	Взаимодействие с Т-клетками и АПК

Т.П3_2

Заполните таблицу «Дифференцировка В-клеток в костном мозге»

Т.П4_2

Этапы дифференцировки	Факторы дифференцировки (молекулы)
ПСК/лимфоидный предшественник	
Про-В I клетка	
Про-В II клетка	
Пре-В-клетка	
Незрелый В-лимфоцит	

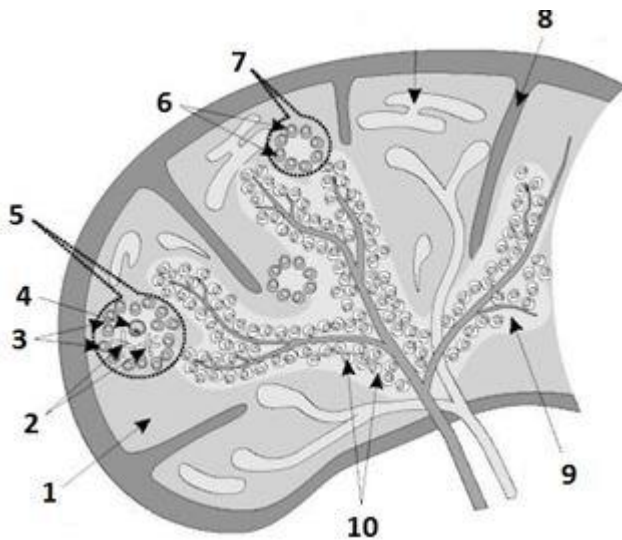
Заполните таблицу «Стадии созревания Т-лимфоцитов в тимусе»

Стадия (локализация)	Рецептор для антигена ¹	Мембранные маркеры ²	Этапы селекции ³
Пре-Т: субкапсулярная зона			
Незрелые тимоциты: кортикальная зона			
Зрелые Т-клетки: Медуллярная зона			

Пояснение. 1 – указать экспрессию ТКР – есть, нет, есть не на всех клетках; 2 – указать экспрессию основных дифференцировочных антигенов (CD); 3 – указать название и кратко суть отбора.

Т.П5_2

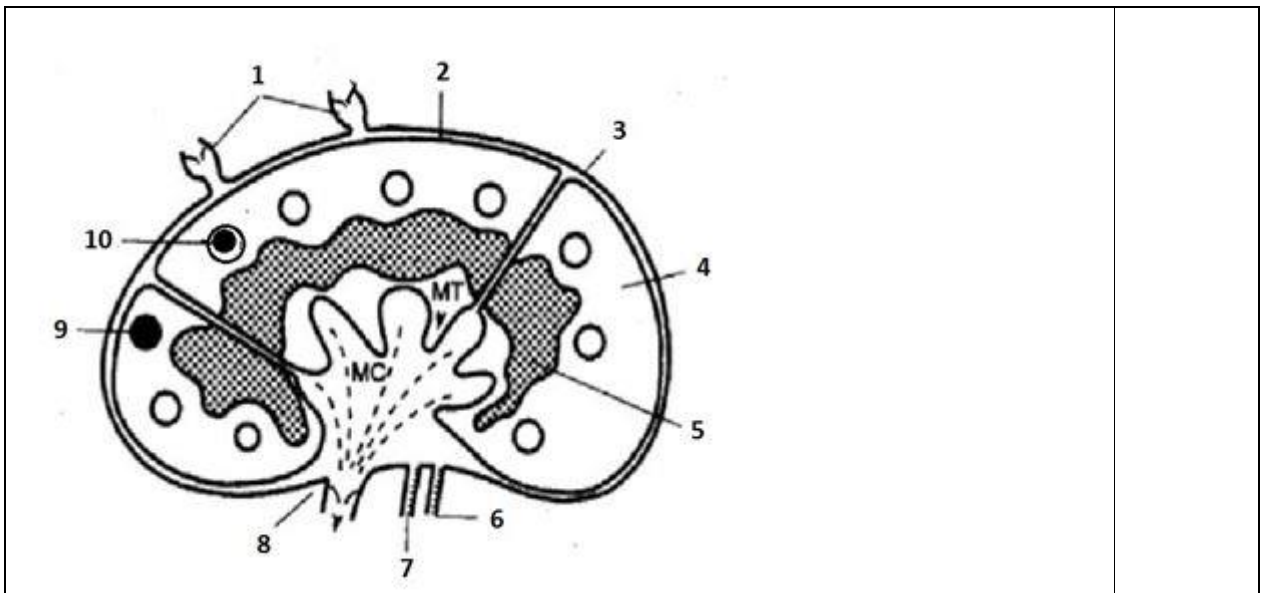
Расшифруйте схему строения селезенки.



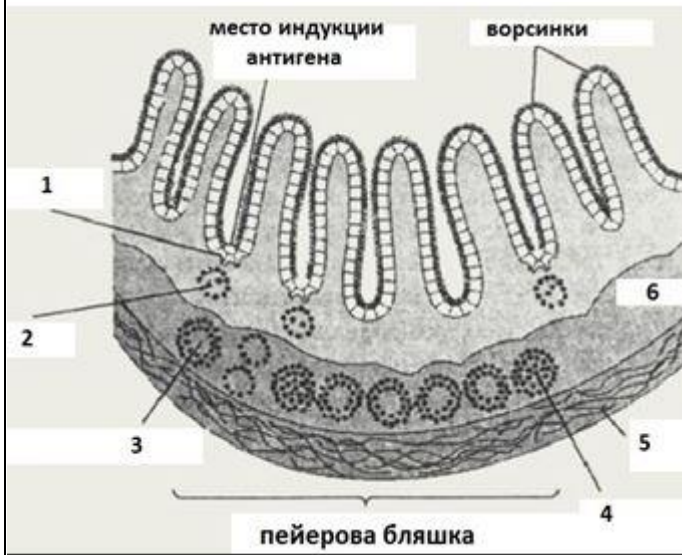
Т.П6_2

Расшифруйте схему строения лимфатического узла.

Т.П7_2



Поясните схему строения лимфоидной ткани, ассоциированной с пищеварительной системой (пейеровой бляшки).



Т.П8_2

тест по итогам занятия - Структурная организация иммунной системы	Варианты ответов	Номер задания
<p>Основоположником инфекционной иммунологии считается:</p>	<p>1 Р. Кох 2 П. Медавар 3 Л. Пастер 4 И.И. Мечников</p>	<p>Т.Т1_2</p>
<p>К иммунокомпетентным клеткам относятся все клетки, кроме</p>	<p>1 В-лимфоцитов 2 макрофагов 3 нейтрофилов 4 эритроцитов</p>	<p>Т.Т2_2</p>

<p>Основная структура кортикальной зоны лимфоузла:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 первичный или вторичный фолликул 2 фолликул Кларка 3 тельца Гассалья 4 тельца Барра 	<p>T.T3_2</p>
<p>К гуморальным (растворимым) факторам врожденного иммунитета позвоночных относится:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 система комплемента 2 антитела 3 натуральные киллеры 4 система мононуклеарных фагоцитов 	<p>T.T4_2</p>
<p>К клеточным маркерным молекулам суперсемейства иммуноглобулинов относятся</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 молекулы МНС Т-клеточный 2 антигенраспознающий рецептор (ТКР) 3 Р-селектины 4 Е-селектины 	<p>T.T5_2</p>
<p>Корковый слой каждой дольки построен из фолликулов Кларка. О каком органе иммунной системы идет речь.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 тимус 2 селезенка 3 лимфатический узел 4 костный мозг 	<p>T.T6_2</p>
<p>Мигрирующие из тимуса Т-лимфоциты заселяют:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 область вокруг артерии в пульпе селезенки 2 периферию лимфатических фолликулов 3 паракортикальную зону лимфатического узла 4 кортикальную зону лимфатического узла 	<p>T.T7_2</p>
<p>Гуморальным фактором дифференцировки В-лимфоцита в костном мозге является:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 ?-ИФН 2 ИЛ-7 3 ФНО-? 4 ИЛ-1 	<p>T.T8_2</p>
<p>Защиту организма от антигенов, проникающих через кожу или слизистые</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 селезенка 	<p>T.T9_2</p>

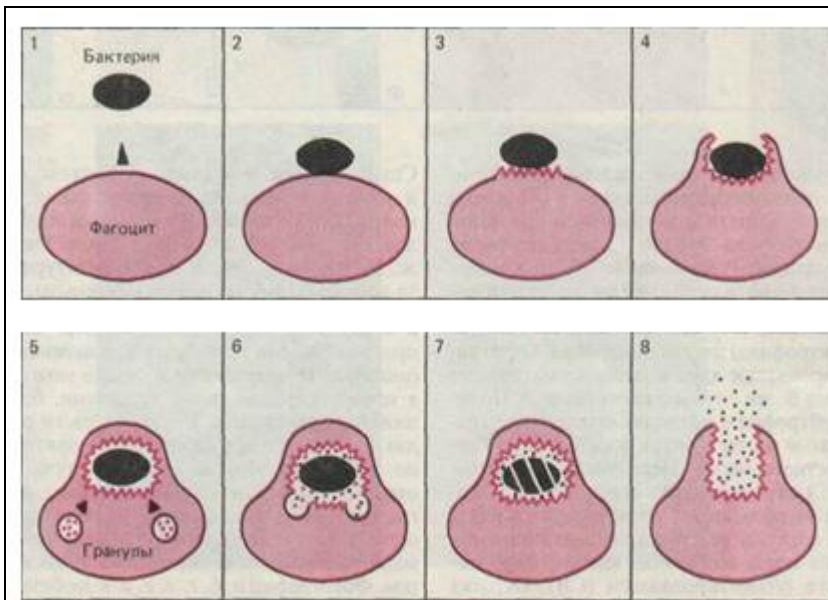
оболочки осуществляет:	2 лимфоузел 3 аппендикс 4 пейеровы бляшки кишечника	
------------------------	---	--

коллоквиум - Врожденный иммунитет	Номер задания
Иммунитет: определение, биологический смысл, формы.	Т.К1_3
2. Иммунная система. Характерные признаки, клеточные и гуморальные факторы.	Т.К2_3
3. Костный мозг как источник клеток иммунной системы.	Т.К3_3
4. Тимус: строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, гормоны тимуса.	Т.К4_3
5. Лимфатические узлы и селезенка: строение, Т- и В-клеточные зоны.	Т.К5_3
6. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек: структурированная и диффузная лимфоидная ткань.	Т.К6_3
7. Фагоциты. Общая характеристика, функции.	Т.К7_3
8. Происхождение, созревание, характеристика В-лимфоцитов.	Т.К8_3
9. Т-лимфоциты: общая характеристика, субпопуляции, функции.	Т.К9_3
10. Внутритимусная дифференцировка Т-лимфоцитов.	Т.К10_3
11. Вспомогательные клетки иммунной системы.	Т.К11_3
12. Внешняя защита: механические, биохимические и микробиологические факторы.	Т.К12_3
13. Врожденный иммунитет: определение, характерные признаки, факторы.	Т.К13_3
14. Клеточные факторы врожденного иммунитета. Фагоцитоз.	Т.К14_3
15. Гуморальные факторы врожденного иммунитета.	Т.К15_3
16. Воспаление как основной механизм врожденного иммунитета.	Т.К16_3
17. Роль кининовой системы в воспалении.	Т.К17_3
18. Система комплемента. Альтернативный путь активации.	Т.К18_3
19. Биологические эффекты активации комплемента.	Т.К19_3
20. Функционирование активированных фагоцитов.	Т.К20_3

лабораторная работа - Врожденный иммунитет	Номер задания
1. Приготовить фиксированный и окрашенный мазок крови. 2. Определить фагоцитарную активность и фагоцитарный индекс в приготовленных в ходе предшествующего занятия препаратах. 3. Результаты занести в таблицу. 4. Составить отчеты о лабораторных работах	Т.Л1_3

практическая работа - Врожденный иммунитет	Номер задания
Заполните схему:	Т.П1_3

Заполните таблицу "Рецепторы, распознающие патоген".	Т.П2_3															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Группа</th> <th style="width: 45%;">Определение, функции</th> <th style="width: 30%;">Примеры</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Секретируемые</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Рецепторы <u>эндоцитоза</u></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сигнальные</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Группа	Определение, функции	Примеры	Секретируемые			Рецепторы <u>эндоцитоза</u>			Сигнальные						
Группа	Определение, функции	Примеры														
Секретируемые																
Рецепторы <u>эндоцитоза</u>																
Сигнальные																
Заполните таблицу "Клеточные факторы врожденного иммунитета".	Т.П3_3															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Клетки</th> <th style="width: 30%;">Функции</th> <th style="width: 50%;">Механизмы (с помощью которых эти функции выполняются)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Макрофаги</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Нейтрофилы</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Дендритные</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>НК-клетки</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Клетки	Функции	Механизмы (с помощью которых эти функции выполняются)	Макрофаги			Нейтрофилы			Дендритные			НК-клетки			
Клетки	Функции	Механизмы (с помощью которых эти функции выполняются)														
Макрофаги																
Нейтрофилы																
Дендритные																
НК-клетки																
Заполните таблицу "Гуморальные факторы врожденного иммунитета".	Т.П4_3															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Молекулы</th> <th style="width: 70%;">Функции</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Комплемент</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Интерфероны I типа</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Белки острой фазы</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Молекулы	Функции	Комплемент		Интерфероны I типа		Белки острой фазы									
Молекулы	Функции															
Комплемент																
Интерфероны I типа																
Белки острой фазы																
Опишите стадии фагоцитоза, пользуясь рисунком:	Т.П5_3															



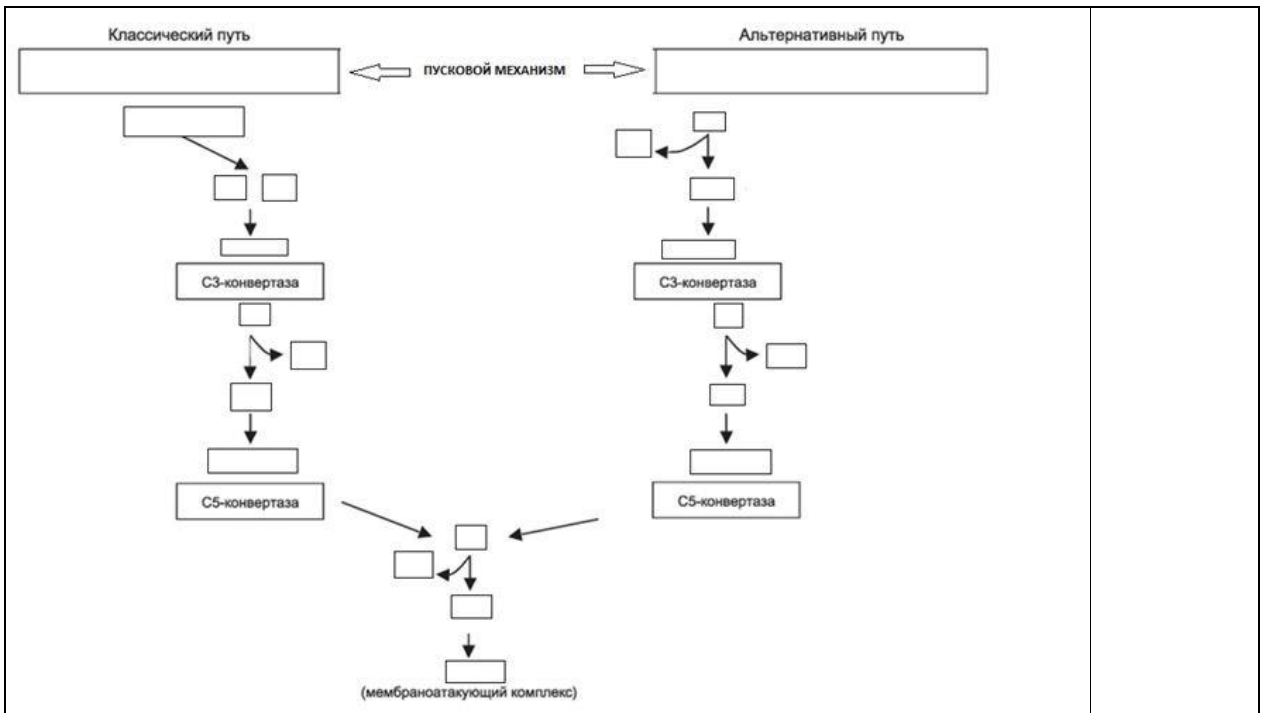
Заполните таблицу "Функции белков комплемента".

Белок (и)	Активная форма	Функция
<i>Альтернативный путь активации</i>		
C3		
	Bb	Активный фермент в составе C3/C5-конвертаз
Фактор D		
		Формирование мембраноатакующего комплекса
<i>Классический путь активации</i>		
	C1q	
	C1s	Связывается с патогенами и опсонизирует их. Связывает C2.
C2		Медиатор воспаления
	C2a	Формирование мембраноатакующего комплекса

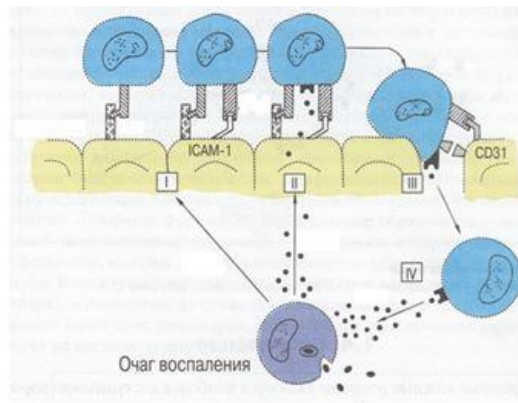
Т.П6_3

В пустых ячейках обозначьте белки комплемента в активации:

Т.П7_3



Заполните таблицу, пользуясь рисунком:



Адгезия и миграция лейкоцитов

Этапы	Факторы, определяющие процесс
Этап I: замедление движения лейкоцитов	

Заполните таблицу "Цитокины, продуцируемые активированными макрофагами".

Т.П8_3

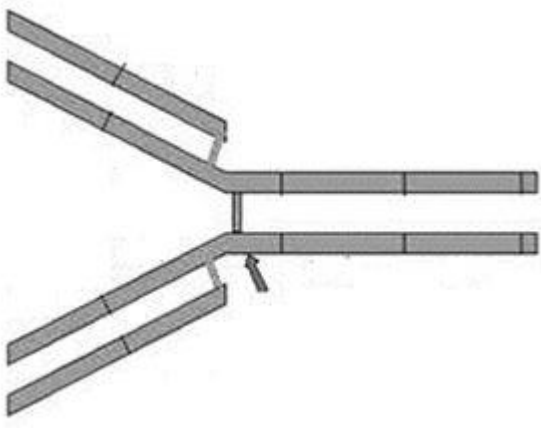
Т.П9_3

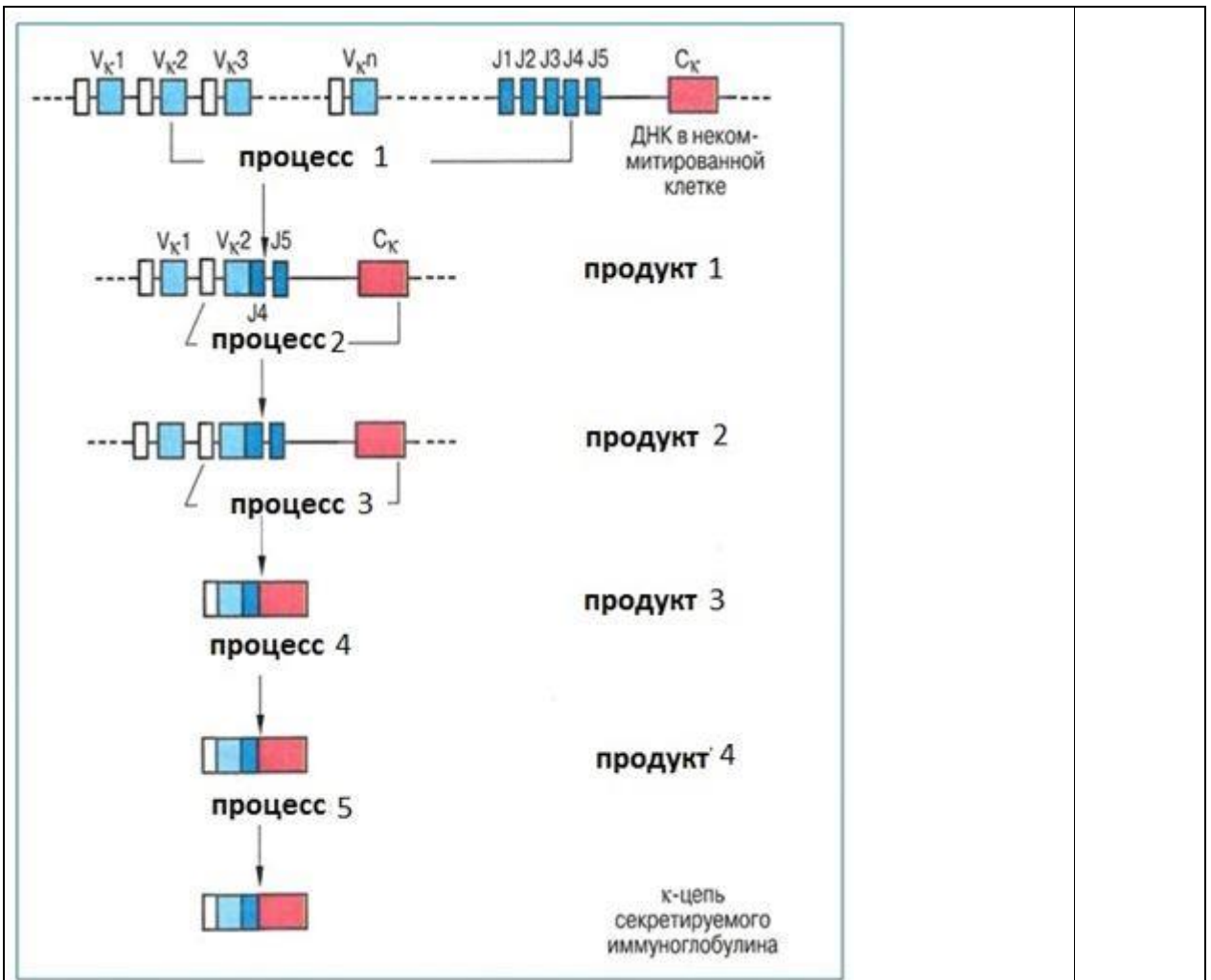
<i>Цитокин</i>	<i>Локальный эффект</i>
	Индукция образования белков острой фазы в печени, усиливающих фагоцитоз.
ИЛ-1	
	Хемотаксический фактор для лейкоцитов; усиление прохождения эффекторных клеток через эндотелий.
ФНО-α	

коллоквиум - Адаптивный иммунитет	Номер задания
Антигены: определение, структура, основные характеристики.	Т.К1_4
Факторы, определяющие иммуногенность антигена.	Т.К2_4
Классификации антигенов.	Т.К3_4
Имуноглобулины: строение, свойства.	Т.К4_4
Генетический контроль синтеза антител.	Т.К5_4
Биологические особенности иммуноглобулинов разных классов.	Т.К6_4
Антигенраспознающие рецепторы В-клеток. Структура, генетический контроль. Механизм взаимодействия антител с антигеном.	Т.К7_4
Главный комплекс гистосовместимости: генетика, классы, функции.	Т.К8_4
Структура молекул I и II классов МНС, их связь с презентацией антигенов.	Т.К9_4
Антигенраспознающие рецепторы Т-клеток. Структура, генетический контроль, особенности распознавания антигенов Т-клетками.	Т.К10_4
Общая характеристика цитокинов. Классификация.	Т.К11_4
Роль цитокинов в развитии воспаления.	Т.К12_4
Роль цитокинов в дифференцировке Т-хелперов.	Т.К13_4
Клеточный иммунный ответ. Распознавание антигена Т-клетками. Подготовка антигена к распознаванию.	Т.К14_4
Активация Т-клеток. Биологический смысл двухсигнальной активации.	Т.К15_4
Эффекторное действие ЦТЛ.	Т.К16_4
Функциональная активность Тх1. Их роль как организаторов комплексного иммунного ответа на антиген.	Т.К17_4
Гуморальный иммунный ответ. Распознавание антигена В-клетками. Сцепленное распознавание.	Т.К18_4
Активация и созревание В-клеток. Повышение аффинности антител в ходе гуморального иммунного ответа. Переключение синтеза классов антител.	Т.К19_4
Эффекторное действие антител.	Т.К20_4

лабораторная работа - Адаптивный иммунитет	Номер задания
<p>Тема: Правила работы с культурами клеток. Выделение лимфоцитов на градиенте плотности фиколл-урографин.</p> <p>1. Приготовить градиент плотности.</p> <p>2. Выделить лимфоциты из крови донора методом седиментации на градиенте плотности фиколл-урографин</p> <p>Тема: Разделение лимфоцитов на Т- и В-субпопуляции.</p> <p>1. Разделить лимфоциты на фракции методом Терасаки</p>	Т.Л1_4

<p>Тема: Определение жизнеспособности лимфоидных клеток.</p> <p>1. Определить жизнеспособность лимфоцитов с помощью теста с красителем трипановым синим.</p> <p>2. В камере Горяева подсчитать 100 клеток, данные занести в таблицу.</p> <p>Оформить отчеты по лабораторным работам.</p>	
--	--

практическая работа - Адаптивный иммунитет		Номер задания								
Заполните таблицу "Этапы специфического иммунного ответа".										
<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Фаза</i></th> <th><i>Событие</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Индуктивная</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Эффекторная</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Фаза</i>	<i>Событие</i>	Индуктивная		Эффекторная				Т.П1_4
<i>Фаза</i>	<i>Событие</i>									
Индуктивная										
Эффекторная										
<p>Расшифруйте строение молекулы иммуноглобулина:</p> 		Т.П2_4								
<p>Расшифруйте процесс генетического контроля синтеза легкой цепи ?-типа иммуноглобулина.</p>		Т.П3_4								



Дайте определение понятий «полигенность» и «полиморфизм»

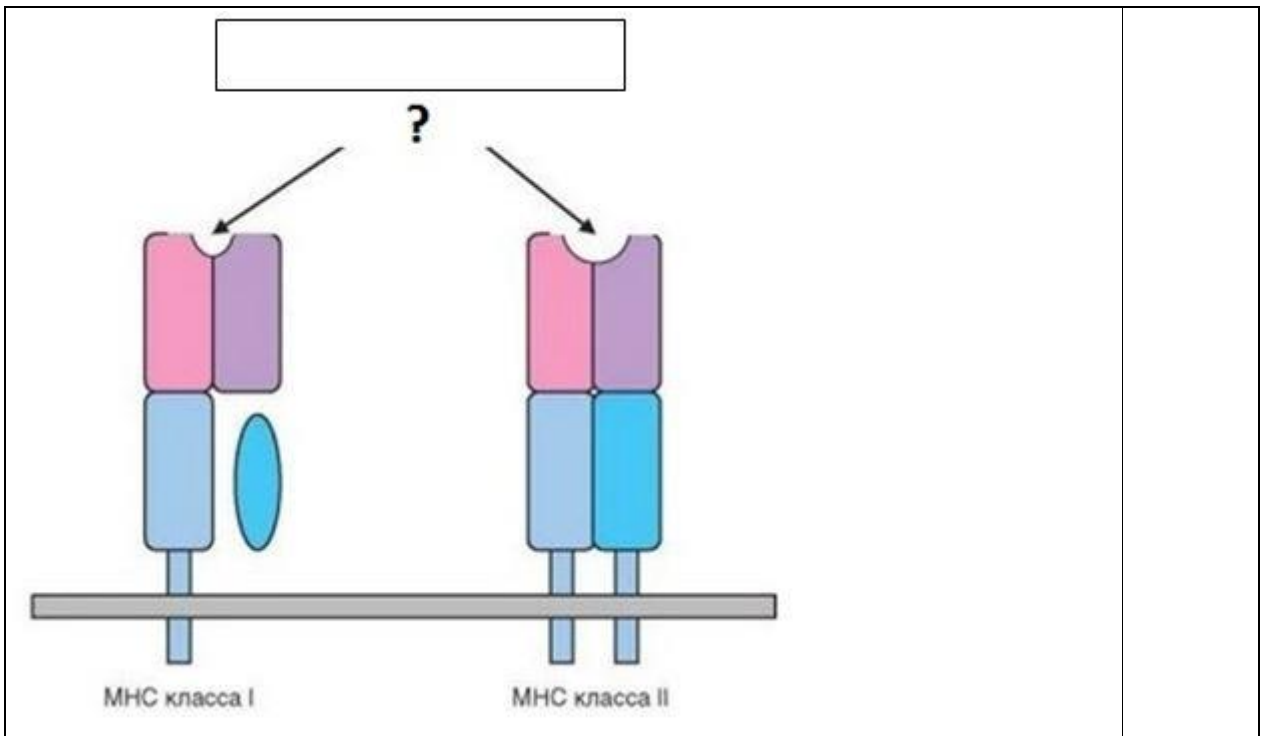
Основные особенности главного комплекса гистосовместимости

Характеристика	Определение
Полигенность	
Полиморфизм	

Т.П4_4

Расшифруйте строение молекул МНС: укажите полипептидные цепи, домены, антигенсвязывающую полость, участок связывания с молекулами CD8 и CD4.

Т.П5_4

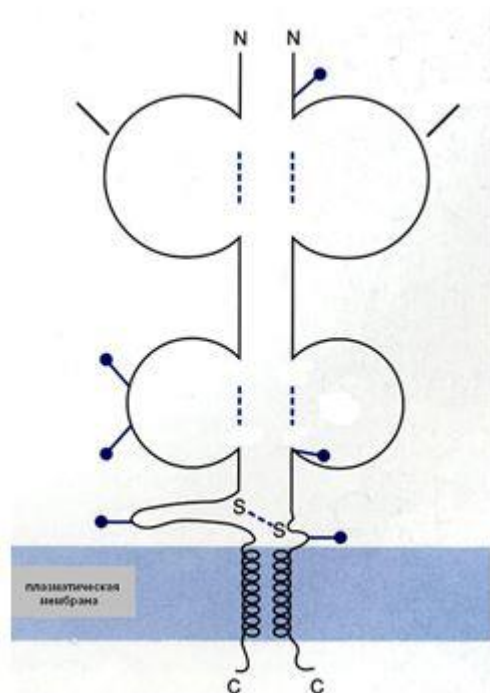


Заполните таблицу "Состав антигенраспознающего комплекса лимфоцитов".

<i>Клетка</i>	<i>Молекулы-рецепторы</i>	<i>Молекулы-коррецепторы</i>
В-лимфоцит		
Т-лимфоцит		

Т.П6_4

Расшифруйте строение Т-клеточного рецептора. Укажите полипептидные цепи, варибельные и константные домены, АГ-связывающую область.



Т.П7_4

Заполните таблицу "Этапы подготовки антигена к взаимодействию с молекулами МНС I класса"

Т.П8_4

<i>Этап</i>	<i>Событие</i>		
1 этап			
2 этап			
3 этап			
4 этап			

Заполните таблицу "Этапы подготовки антигена к взаимодействию с молекулами МНС II класса".

<i>Этап</i>	<i>Событие</i>		
1 этап			Т.П9_4
2 этап			
3 этап			

Заполните таблицу "Формы иммунного ответа"

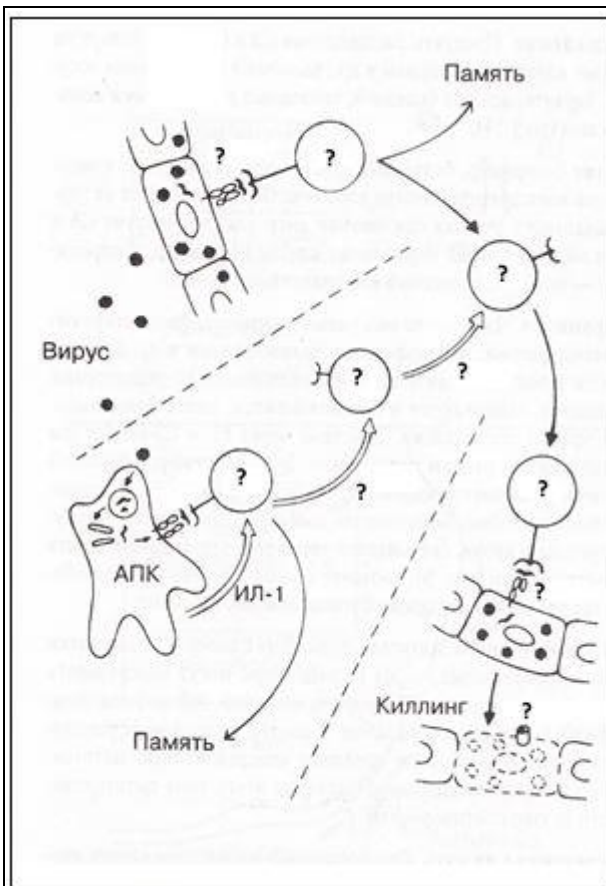
Тип ответа	Иммунный ответ		Т.П10_4
	<i>Клеточный</i>	<i>Гуморальный</i>	
<u>Эффекторные клетки</u>			
<u>Эффекторные механизмы</u>			
Мишени			

Заполните таблицу "Антигенпрезентирующие клетки для Т-лимфоцитов".

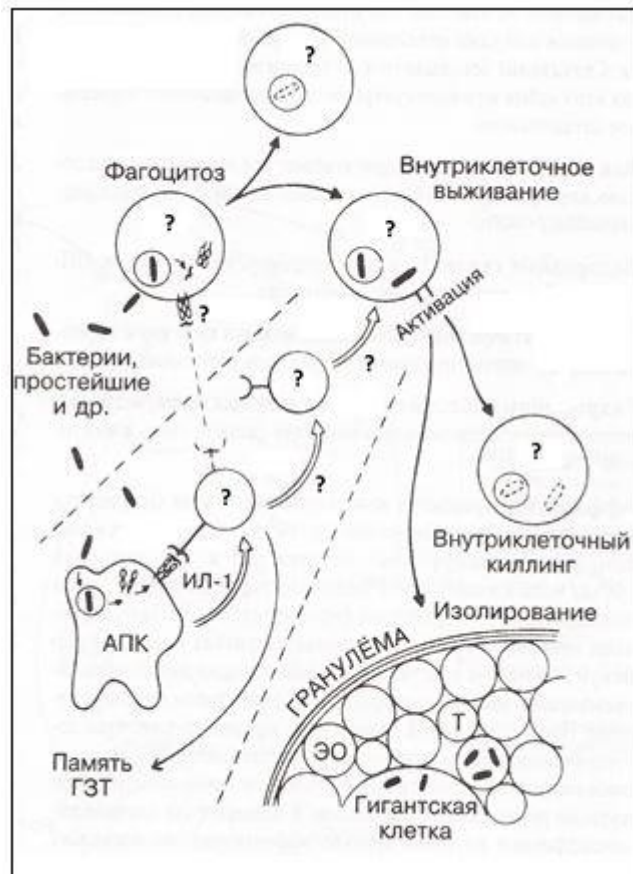
<i>Клетка</i>	<i>Распознавание антигена</i>	<i>Презентируемый антиген</i>	Т.П11_4
	<u>Пиноцитоз</u> и фагоцитоз		
		Корпускулярные антигены, внутриклеточные патогены (бактериальные)	
В-лимфоцит			

Расшифруйте схему развития цитотоксического Т-клеточного ответа: определите клетки, поверхностные молекулы, цитокины.

Т.П12_4

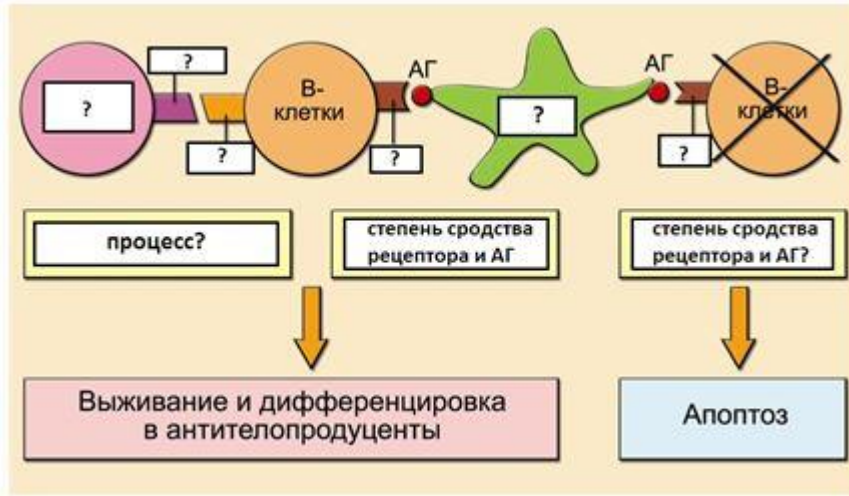


Расшифруйте схему развития Т-клеточного ответа воспалительного типа: определите клетки, поверхностные молекулы, цитокины.



Т.П13_4

Расшифруйте схему механизма отбора В-клеток с высокоаффинными рецепторами в зародышевом центре (впишите клетки, молекулы, процессы)



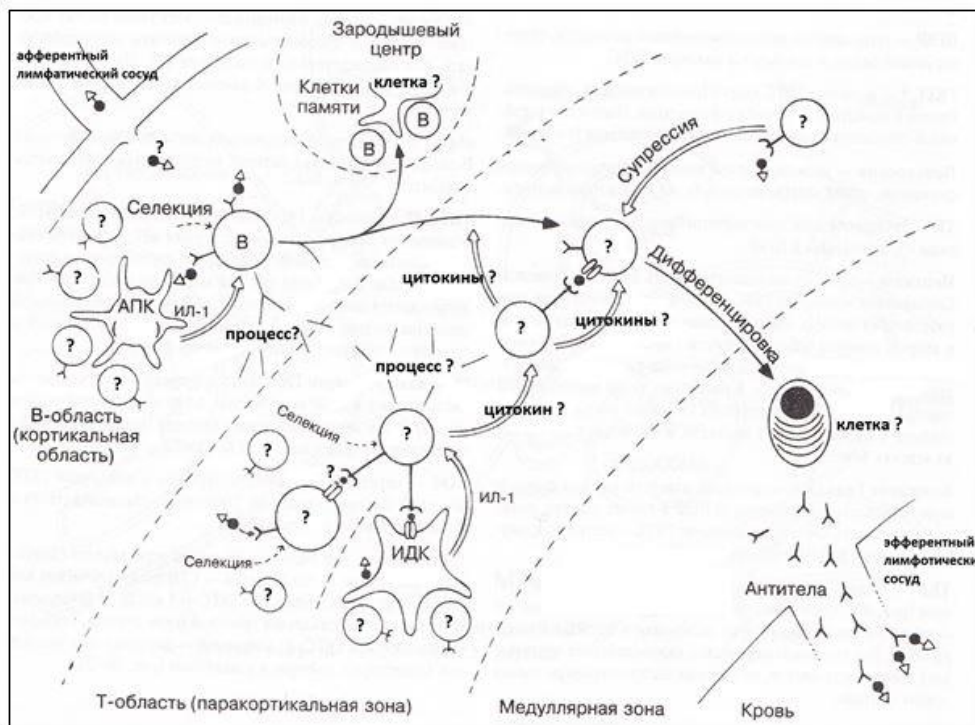
Т.П14_4

Заполните таблицу "Функционирование антител в организме".

Функция	Класс Ig	Механизм
	IgG, IgA	
Опсонизация		Связывание иммуноглобулинов, образовавших комплекс с антигеном, с белком C1q

Т.П15_4

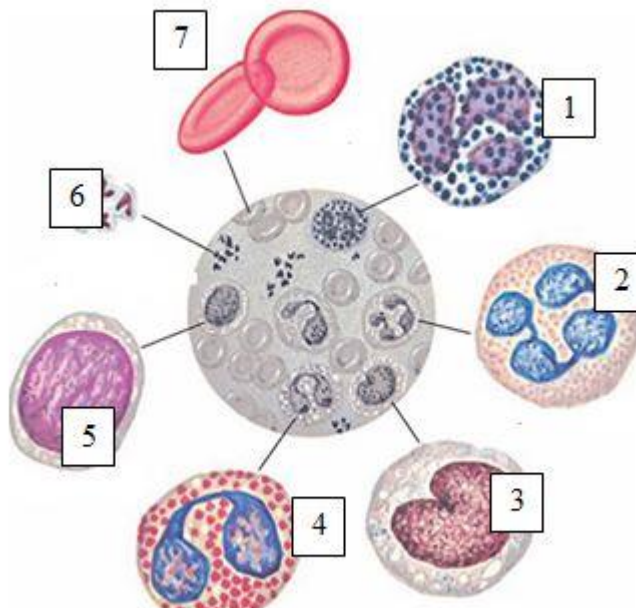
Расшифруйте общую схему гуморального иммунного ответа.



Т.П16_4

3. Контрольные задания. Промежуточная аттестация

Зачет. Практическое задание	Номер задания
-----------------------------	---------------

<p>Определите по рисунку типы клеток крови</p> 	<p>П.П1</p>
<p>Составьте схему гуморального ответа системы адаптивного иммунитета с указанием клеточных взаимодействий и влияния цитокинов.</p>	<p>П.П2</p>
<p>Составьте схему клеточного воспалительного ответа системы адаптивного иммунитета.</p>	<p>П.П3</p>
<p>Составьте схему клеточного цитотоксического ответа системы адаптивного иммунитета.</p>	<p>П.П4</p>

Зачет. Теоретический вопрос	Номер задания
<p>В клинике иногда встречаются больные с генетическим дефектом созревания лимфоцитов. Как, по-вашему, он будет проявляться?</p>	<p>П.ТВ1</p>
<p>Почему иммунная система формировалась с образованием такого множества разнообразных механизмов защиты от микробов?</p>	<p>П.ТВ2</p>
<p>Организм может синтезировать антитела, которые не распознают ни один из известных возбудителей, Какое это дает преимущество?</p>	<p>П.ТВ3</p>
<p>При исследовании иммунологических функций индивида часто необходимо выделить из крови лимфоциты или фагоциты. Каковы (в общих чертах) функции этих клеток?</p>	<p>П.ТВ4</p>
<p>Почему необходимо такое множество различных клеток, участвующих в иммунном ответе?</p>	<p>П.ТВ5</p>
<p>Какие молекулы используются лимфоцитами а) в качестве антигенсвязывающих рецепторов и б) для взаимодействия между собой и другими клетками? Как называются различные клеточные семейства?</p>	<p>П.ТВ6</p>
<p>Чем иммунная система отличается от любой другой системы организма, например, от дыхательной или репродуктивной?</p>	<p>П.ТВ7</p>
<p>Почему млекопитающие нуждаются в высокоспециализированной лимфоидной системе, тогда как более примитивные животные способны выживать без нее?</p>	<p>П.ТВ8</p>
<p>Насколько важна рециркуляция лимфоцитов в лимфоидной ткани слизистых</p>	<p>П.ТВ9</p>

оболочек и какие молекулы обеспечивают ее избирательность?	
Как может повлиять наследственная недостаточность фактора Н на систему комплемента ребенка? Какие заболевания возможны у таких детей?	П.ТВ10
Как взаимодействуют между собой система комплемента и микробы?	П.ТВ11
Чем обусловлена избирательность, благодаря которой активация комплемента не происходит на поверхности собственных клеток?	П.ТВ12
Предполагается, что иммуноглобулины произошли филогенетически от некого белка-предшественника, соответствующего одному домену. Каким образом генные дубликации, создавая мультидоменный белок, способствовали формированию функционально полноценной молекулы?	П.ТВ13
Молекулы антител структурно различны в так называемых константных областях. Как проявляется это разнообразие и какое преимущество оно дает организму?	П.ТВ14
Как микробы могли влиять на эволюцию иммунной системы?	П.ТВ15
Сравните индивидуальный и популяционный полиморфизм антител и продуктов МНС.	П.ТВ16

4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 7 (4)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	История иммунологических идей. Основные понятия и принципы иммунологии.	10	
коллоквиум	Адаптивный иммунитет	10	
коллоквиум	Врожденный иммунитет	10	
лабораторная работа	Адаптивный иммунитет	15	
лабораторная работа	Врожденный иммунитет	10	
лабораторная работа	Структурная организация иммунной системы	5	
практическая работа	Адаптивный иммунитет	15	
практическая работа	Врожденный иммунитет	10	
практическая работа	Структурная организация иммунной системы	5	
тест по итогам занятия	Структурная организация	10	

	иммунной системы		
Максимальный текущий балл	100	80	
Промежуточная аттестация	зачет		
Максимальный аттестационный балл	100	20	
Критерии оценивания	<p>51-100 баллов: обучающийся свободно ориентируется в материале, дает обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); умеет анализировать проблемы по дисциплине; высказывает собственную точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач</p> <p>0-50 баллов: обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.</p>		
Общий балл по дисциплине	200	100	

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

- для зачета:

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

5. Список используемых сокращений

Текущая аттестация

Тип задания	Сокращение
внеаудиторное чтение	Т.В
доклад / конференция / реферат	Т.Д
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Т.И
итоговая лабораторная работа	Т.ЛР
кейс	Т.КС
коллоквиум	Т.К
контрольная работа	Т.КР
лабораторная работа	Т.Л

отчет (по научно-исследовательской работе / практике)	Т.О
письменная работа	Т.ПР
практическая работа	Т.П
расчетно-графическая работа	Т.РГ
семестровая работа	Т.СР
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Т.СЗ
творческая работа	Т.ТР
тест по итогам занятия	Т.Т
устный опрос / собеседование	Т.У
эссе	Т.Э

Промежуточная аттестация

Тип задания	Сокращение
Практическое задание	П.П
Теоретический вопрос	П.ТВ
Тестовый вопрос	П.Т