



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине:

Наименование дисциплины: Б1.В.05 «ИММУНОЛОГИЯ»

Специальность: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Специализация: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация выпускника: биоинженер и биоинформатик

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного  
факультета  
Протокол № 5 от 24 марта 2025 г.  
Председатель Матвеев А.Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой физико-химической  
биологии, биоинженерии и биоинформатики  
Протокол № 12 от 19 марта 2025 г.  
Зав. кафедрой Саловарова В.П. Саловарова

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Разработан для учебной дисциплины Б1.В.05 «ИММУНОЛОГИЯ» 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», Специализация: «Биоинженерия и биоинформатика». Фонд оценочных материалов (ФОМ) включает оценочные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации в форме зачета.

Оценочные материалы соотнесены с требуемыми результатами освоения образовательной программы 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», в соответствии с содержанием рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.05 «ИММУНОЛОГИЯ» с учетом ОПОП.

Нормативные документы, регламентирующие разработку ФОМ:

- статья 2, часть 9 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», ФЗ-273, от 29.12.2012 г.;

- ФГОС ВО по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 12 августа 2020 г. № 973.

### **1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (3 курс, 5 семестр)**

ПК-1 Знает актуальные проблемы, основные открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней организации и способен использовать теоретические знания и умения в научно-исследовательской деятельности

Формы и методы контроля и оценки	Формы и методы контроля и оценки	Формы и методы контроля и оценки	Формы и методы контроля и оценки
ПК-1  Знает актуальные проблемы, основные открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней организации и способен использовать теоретические знания и умения в научно-исследовательской деятельности	<i>ИДК ПК 1.1</i>  Знает актуальные проблемы, основные открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней организации и способен использовать теоретические знания и умения в научно-исследовательской деятельности	<b>Знать:</b> Современные методологические подходы, используемые для изучения иммунных механизмов реагирования на чужеродные антигены.  <b>Уметь:</b> использовать полученные теоретические знания для решения фундаментальных и прикладных задач иммунологии.  <b>Владеть:</b> терминологией, используемой в иммунологии.	<b>Текущий контроль:</b> - тестирование, - творческое задание, - семинар, - контроль самостоятельной работы  <b>Промежуточная аттестация:</b> зачет
	<i>ИДК ПК 1.2</i>  Умеет использовать фундаментальные знания и современные методологические подходы для перспективных направлений научных исследований, построения информационных	<b>Знать:</b> основные методы экспериментальной иммунологии и биоинженерии, необходимые для моделирования условий развития иммунных реакций на уровне клеток, тканей и целостного организма.  <b>Уметь:</b> использовать специальные методические подходы	<b>Текущий контроль:</b> - тестирование, - творческое задание, - семинар, - контроль самостоятельной работы  <b>Промежуточная аттестация:</b> зачет

	<p>моделей и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.</p>	<p>для решения профессиональных задач в сфере фундаментальных разделов молекулярной имmunологии.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами современных методов статистической обработки результатов экспериментального исследования.</p>	
--	---	--	--

## **2. Оценочные материалы для проведения текущего контроля**

### **2.1 Семинары Вопросы для подготовки к семинарам**

#### **Семинар №1 (2 часа)**

##### **Тема 1. Иммунитет – контролирующий фактор прогрессивной эволюции.**

1. История иммунологии.
2. Развитие представлений о факторах, определяющих чужеродность в биологических системах.
3. Антигены и антигенные детерминанты.
4. Метод молекулярных линеек в определении размеров антигенных детерминант.
5. Антигенный дрейф, шифт и антигенная мимикрия.
6. Аутоантигены и аутоантитела.
- 7.Аттенуированные антигены.
8. Гаптены. Получение иммуногенных гаптенов.

#### **Семинар №2 (2 часа)**

##### **Тема 2. Эволюционные аспекты формирования иммунитета.**

1. Эволюционные закономерности становления иммунитета у животных.
2. Феномен аллогенной ингибиции (гибридной резистентности), его механизмы и значение.

#### **Семинар №3 (2 часа)**

##### **Тема 3. Структурно-функциональная компартментализация иммунной системы у млекопитающих.**

1. Органы, ткани и клетки иммунной системы.
2. Центральные (красный костный мозг) и периферические (селезенка, лимфатические узлы и др.) органы иммунной системы.
3. Рециркуляция лимфоцитов.
4. Движение и расселение лимфоидных клеток в тканях.
5. Миграция и кооперация иммунокомпетентных клеток в процессе развития и стимул-зависимой дифференцировки.

#### **Семинар №4 (2 часа)**

##### **Тема 4. Процессинг и представление антигенов.**

1. Вовлечение нелимфоидных клеток (макрофагов, эозинофилов, тучных клеток, кератиноцитов, эпителиальных клеток тимуса и др.) в защитные механизмы иммунитета
2. Принципы распознавания чужеродных молекул посредством белков главного комплекса гистосовместимости (МНС) классов I и II.
3. Убиквитин-зависимый протеолиз белков и его значение.
4. Кодирование и молекулярная структура белков МНС. Полиморфизм белков МНС и его биологическое значение. Внутриклеточные и внеклеточные антигены.
5. Процессинг и представление антигенов различного происхождения. Ассоциативное узнавание антигенов (рестрикция по МНС).
6. Адаптивные приспособления вирусов, микроорганизмов и других биообъектов, затрудняющие их процессинг.
7. Суперантигены.

#### **Семинар №5 (2 часа)**

##### **Тема 5. Стимул- зависимая дифференцировка В и Т лимфоцитов.**

1. В и Т лимфоциты, их развитие, субпопуляции и структурно- функциональные особенности. Типирование маркерных (CD) белков лимфоцитов.
2. Молекулярные механизмы тройного взаимодействия: антигенпредставляющая клетка– Т-хелпер–В-лимфоцит.
3. Молекулярные механизмы узнавания антигенов лимфоцитами. Структура антиген узнающих рецепторов. Рецепция антигенов лимфоцитами.

4. Стимул-зависимая дифференцировка лимфоцитов. Сигнальные устройства в мембране лимфоцита.
5. Визуализация мембранных процессов, сопровождающих рецепцию антигенов. Участие системы циклических нуклеотидов и ионного транспорта в преобразовании внеклеточных сигналов внутри клетки.
6. Дополнительные ростовые и дифференцировочные факторы (интерлейкины), участвующие в активации лимфоидных клеток и их значение.
7. Клонально-селекционная теория образования антител и ее экспериментальные доказательства (Ф.М. Бернет, 1960 г.).
8. Изотипы иммуноглобулинов и их биологическое значение. Генетические механизмы, обусловливающие разнообразие антител.
9. Понятие о гипермутационном процессе в В-лимфоцитах.
10. Аутоантитела и аутоиммунные заболевания.

### **Семинар № 6 (2 часа)**

#### **Тема 6. Феномен иммунологической толерантности.**

1. Экспериментальные методы формирования у животных состояния приобретенной иммунологической толерантности.
2. Инициация состояния толерантности вирусом СПИДа.
3. Врожденная иммунологическая толерантность и ее значение.

### **Семинар № 7 (2 часа)**

#### **Тема 7. Система комплемента.**

1. Функциональное назначение белков системы комплемента.
2. Классический и альтернативный пути активации комплемента и его регуляция.
3. Формирование литического комплекса.

### **Критерии оценивания работы студентов на семинарах**

Критерий	Оцениваемые компетенции	Оценка
Студент активно работает на коллоквиуме, дает правильные, полные, развернутые ответы. Для подготовки, кроме конспекта лекций и рекомендуемой литературы, использует дополнительные материалы.	ПК-1	отлично
Студент активно работает на коллоквиуме, дает достаточно полные ответы, демонстрируя хорошую подготовку, однако при этом допускает небольшие неточности.		хорошо
Студент отвечает на вопросы, допуская ошибки и неточности.		удовлетворительно
Студент дает неверные ответы, показывая очень слабую подготовку.		неудовлетворительно

### **2.2 Реферат**

*Реферат* – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной теме. Объем реферата может достигать 15-20 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (учебников, монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

## **Темы рефератов**

1. Общие принципы функционирования клеток нервной и иммунной системы.
2. Молекулярные механизмы онкогенеза.
3. Трансплантационные антигены.
4. Феномен аллогенной ингибиции у беспозвоночных.
5. Современный взгляд на молекулярные механизмы процессинга и представления антигенов.
6. Аутоиммунные заболевания.
7. Феномен молекулярной "мимикрии".
8. Симбиоз и его трактовка с позиций иммунологии.
9. Вакцины и вакцинация.
10. Использование антител в молекулярной биологии.

### **Структура реферата включает:**

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение, где кратко формулируется проблема, цель и задачи реферата.
- Основная часть работы состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть темы реферата.
- Заключение.
- Список использованной литературы.

При оформлении реферата следует придерживаться технических требований, предъявляемых к рефератам и курсовым работам, имеющихся на кафедре.

### **Критерии оценивания реферата**

Критерий	Оцениваемые компетенции	Оценка
Тема раскрыта полностью, проанализировано современное состояние вопроса, материалложен логично, последовательно, приведено не менее 10 литературных источников (среди которых преобладает литература за последние 5 лет), реферат оформлен в соответствии с техническими требованиями.	ПК-1	отлично
Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором, оформление реферата соответствует техническим требованиям.		хорошо
Тема раскрыта поверхностно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, в оформлении имеются технические недостатки, список литературы содержит менее 5 источников.		удовлетворительно
Тема не раскрыта, скучный объем приведенных материалов.		неудовлетворительно

## **2.3 Устный доклад**

*Устный доклад* – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

### **Темы докладов**

1. Мукозальный иммунный ответ
2. Противоопухолевый иммунитет.
3. Трансплантационный иммунитет.
4. Аутоиммунная патология.

5. Гиперчувствительность замедленного типа.
6. Первичные иммунодефициты.
7. Вторичные иммунодефициты.
8. Молекулы иммуноглобулинового суперсемейства у беспозвоночных.
9. Лектины беспозвоночных и позвоночных животных
10. Лектины в мире животных и растений.
11. Современные методы иммунопрофилактики.
12. Иммунология опухолей.
13. Иммунитет низших беспозвоночных.
15. Противовирусный иммунный ответ
16. Роль иммунитета в становлении многоклеточности
17. Иммуноферментный анализ
18. Вакцинация
19. Эволюция клеточного иммунитета

### **Критерии оценивания устного доклада**

Критерий	Оцениваемые компетенции	Оценка
Тема раскрыта полностью, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные правила культуры речи. Доклад сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.	ПК-1	отлично
Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.		хорошо
Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.		удовлетворительно
Тема доклада не раскрыта, скучный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.		неудовлетворительно

### **3. Оценочные материалы, используемые при проведении промежуточной аттестации (зачет)**

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета (5 семестр), к которому допускаются студенты, выполнившие в полном объеме аудиторную нагрузку, самостоятельную работу. Студенты, имеющие задолженность, должны выполнить все обязательные виды деятельности. Зачёт проводится в форме тестирования

## **Задания для тестирования**

### **ВАРИАНТ 1**

#### **1. Тестовые задания на установление соответствия**

##### **Задание 1.**

*Прочтите текст задания и установите соответствие между типом иммунитета и его характеристикой:*

*К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:*

Тип иммунитета	Характеристика
1. Врожденный	А. Развивается после контакта с антигеном
2. Приобретенный	Б. Обеспечивается барьерами, фагоцитами и NK-клетками
3. Активный	В. Передача антител от матери к ребенку
4. Пассивный	Г. Вырабатывается в ответ на вакцинацию

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

##### **Задание 2.**

*Прочтайте текст задания и установите соответствие между клеткой иммунной системы с ее функцией:*

*К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:*

Клетка	Функция
1. В-лимфоцит	А. Уничтожение инфицированных клеток
2. Т-хелпер	Б. Продукция антител
3. Т-киллер	В. Фагоцитоз и презентация антигена
4. Макрофаг	Г. Активация других иммунных клеток

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

##### **Задание 3.**

*Прочтайте текст задания и установите соответствие между классом иммуноглобулина с его характеристикой:*

*К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:*

Иммуноглобулин	Характеристика
1. IgG	А. Участвует в реакциях гиперчувствительности I типа
2. IgA	Б. Основной иммуноглобулин сыворотки крови
3. IgM	В. Присутствует в секретах (слюна, слизь)
4. IgE	Г. Первый иммуноглобулин, вырабатываемый в ответ на инфекцию

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	Г	А

#### Задание 4.

**Прочтите текст задания и установите соответствие между типом гиперчувствительности и его механизмом:**

*К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:*

Тип гиперчувствительности	Механизм
1. I тип	А. Образование иммунных комплексов
2. II тип	Б. Антитела IgG и IgM связываются с клетками и вызывают их разрушение
3. III тип	В. Высвобождение медиаторов тучными клетками после связывания с IgE
4. IV тип	Г. Т-клеточный ответ

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Б	А	Г

## II. Тестовые задания на установление правильной последовательности

#### Задание 5.

**Прочтите текст и расположите этапы развития В-лимфоцитов в правильной последовательности:**

*К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца*

1. Активация В-клетки антигеном
2. Дифференцировка в плазматические клетки и клетки памяти
3. Реарранжировка генов иммуноглобулинов в костном мозге
4. Миграция в периферические лимфоидные органы
5. Негативная селекция для удаления аутореактивных В-клеток

Ответ \_\_\_\_\_

**Правильная последовательность: 3 - 5 - 4 - 1 - 2**

### **Задание 6.**

*Прочтите текст и расположите этапы фагоцитоза в правильной последовательности:*

1. Уничтожение патогена ферментами и активными формами кислорода
2. Прикрепление фагоцита к патогену
3. Хемотаксис (привлечение фагоцита к месту инфекции)
4. Поглощение патогена с образованием фагосомы
5. Слияние фагосомы с лизосомой (образование фаголизосомы)

Ответ \_\_\_\_\_

**Правильная последовательность: 3 - 2 - 4 - 5 - 1**

### **Задание 7.**

*Прочтите текст и расположите этапы активации Т-хелпера клеткой, презентирующей антиген, в правильной последовательности:*

1. Секреция цитокинов Т-хелпером
2. Взаимодействие TCR Т-хелпера с комплексом МНС II – пептид на APC
3. Ко-стимуляция (например, взаимодействие CD28 с B7)
4. Экспрессия CD4 на Т-хелпере
5. Пролиферация и дифференцировка Т-хелпера

Ответ \_\_\_\_\_

**Правильная последовательность: 4 - 2 - 3 - 5 - 1**

### **Задание 8.**

*Прочтите текст и расположите этапы развития гуморального иммунного ответа на новый антиген в правильной последовательности:*

1. Выработка антител плазматическими клетками
2. Презентация антигена В-клеткой Т-хелперу
3. Распознавание антигена В-клеткой
4. Активация В-клетки с помощью Т-хелпера
5. Образование клеток памяти

Ответ \_\_\_\_\_

**Правильная последовательность: 3 - 2 - 4 - 1 - 5**

## **III. Тестовые задания комбинированного типа (с выбором одного или нескольких верных ответов из четырёх предложенных) и аргументацией**

### **Задание 9.**

*Внимательно прочтайте вопрос и выберите правильный вариант ответа, обоснуйте свой выбор:*

**Что такое иммунитет?** а) Способность организма распознавать и уничтожать чужеродные микроорганизмы, клетки и вещества. б) Наследственная предрасположенность к заболеваниям. в) Реакция организма на стресс. г) Процесс старения организма.

Правильный ответ: а) Способность организма распознавать и уничтожать чужеродные микроорганизмы, клетки и вещества

**Аргументация:** Иммунитэт (лат. *immunitas* — освобождение) человека и животных — способность организма поддерживать свою биологическую индивидуальность путём распознавания и удаления чужеродных веществ и клеток (в том числе болезнетворных бактерий и вирусов, а также собственных видоизменённых опухолевых клеток).

### **Задание 10.**

*Внимательно прочтайте вопрос и выберите правильный вариант ответа, обоснуйте свой выбор:*

**Какой тип иммунитета формируется после вакцинации?** а) Активный искусственный.  
б) Пассивный искусственный. в) Активный естественный. г) Пассивный естественный.

Правильный ответ: а) Активный искусственный.

**Аргументация:** Комплекс мероприятий, направленных на введение в организм антиген-специфичных компонентов (в составе вакцин и антаксинов) с целью формирования активного защитного иммунитета против определённого инфекционного агента или вырабатываемых ими экзотоксина, реже для лечения некоторых заболеваний.

### Задание 11.

*Внимательно прочтайте вопрос и выберите правильный вариант ответа, обоснуйте свой выбор:*

**Что такое антиген?** а) Вещество, способное вызвать иммунный ответ. б) Клетка иммунной системы. в) Антитело. г) Цитокин.

Правильный ответ: а) Вещество, способное вызвать иммунный ответ

**Аргументация:** Антиген - это вещество, которое вызывает иммунный ответ в организме, то есть заставляет иммунную систему вырабатывать антитела или другие защитные механизмы для его нейтрализации или удаления. Антигены могут быть самыми разными веществами, включая белки, полисахариды, липиды и нуклеиновые кислоты, и они могут быть частью микроорганизмов (бактерий, вирусов, грибков), химических веществ, токсинов, пыльцы и даже собственных клеток организма, если они изменены или повреждены.

### Задание 12.

*Внимательно прочтайте вопрос и выберите правильный вариант ответа, обоснуйте свой выбор:*

**Где происходит созревание Т-лимфоцитов?** а) Тимус (вилочковая железа). б) Костный мозг. в) Лимфатические узлы. г) Селезенка.

Правильный ответ: а) Тимус (вилочковая железа)

**Аргументация:** Незрелые Т-лимфоциты образуются в костном мозге, затем мигрируют в корковый слой тимуса, где становятся так называемыми «кортикальными тимоцитами» и проходят созревание в стерильном, свободном от антигенных воздействий, микроокружении в течение приблизительно одной недели. По окончании недели не более 2—4 % изначальной популяции кортикальных тимоцитов выживает. Оставшиеся 96—98 %, не прошедшие селекцию, «приговариваются к смертной казни» соседями, подвергаются апоптозу и затем фагоцитируются макрофагами тимуса.

### Задание 13.

*Внимательно прочтайте вопрос и выберите правильный вариант ответа, обоснуйте свой выбор:*

**Что такое цитокины?** а) Белки-медиаторы иммунной системы, регулирующие взаимодействие между клетками. б) Антитела, нейтрализующие антигены. в) Ферменты, разрушающие патогены. г) Клетки, поглощающие чужеродные частицы.

Правильный ответ: а) Белки-медиаторы иммунной системы, регулирующие взаимодействие между клетками.

**Аргументация:** Цитокины - это небольшие белковые молекулы, которые служат "посланниками" между клетками, регулируя иммунный ответ и другие клеточные процессы в организме. Они играют важную роль в коммуникации между клетками, координируя их действия и влияя на рост, дифференцировку, функциональную активность и выживаемость.

## **IV. Тестовые задания открытого типа с эталонными ответами**

Вопросы направлены на проверку понимания ключевых понятий иммунологии и выполняемых ею функций.

### Задание 14.

*Прочтайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:*

**Каковы основные функции макрофагов?**

**Ожидаемый ответ:** Макрофаги – это фагоцитирующие клетки, которые уничтожают патогены, представляют антигены Т-клеткам и выделяют цитокины, регулирующие иммунный ответ.

**Задание 15.**

Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:

**Что такое система комплемента и как она работает?**

**Ожидаемый ответ:** Система комплемента – это каскад белков, которые участвуют в опсонизации, хемотаксисе и лизисе патогенов.

**Задание 16.**

Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:

**Опишите компоненты приобретенного иммунитета.**

**Ожидаемый ответ:** Приобретенный иммунитет включает В-клетки, Т-клетки, антитела и цитокины

**Задание 17.**

Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:

**Каковы функции Т-хелперов (CD4+ Т-клеток)?**

**Ожидаемый ответ:** Т-хеллеры координируют иммунный ответ, активируя другие иммунные клетки, такие как В-клетки и цитотоксические Т-клетки

**Задание 18.**

Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:

**Что такое цитотоксические Т-клетки (CD8+ Т-клетки) и какова их роль?**

**Ожидаемый ответ:** Цитотоксические Т-клетки уничтожают инфицированные клетки, распознавая антигены, представленные на МНС класса I

**Задание 19.**

Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:

**Как В-клетки участвуют в иммунном ответе?**

**Ожидаемый ответ:** В-клетки производят антитела, которые связываются с антигенами, нейтрализуют патогены и активируют систему комплемента .

**Задание 20.**

Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:

**Что такое антитела и каковы их функции?**

**Ожидаемый ответ:** Антитела – это белки, которые связываются с антигенами, нейтрализуют патогены, активируют систему комплемента и облегчают фагоцитоз .

**ВАРИАНТ 2****1. Тестовые задания на установление соответствия****Задание 1.**

Прочитайте текст задания и установите соответствие между цитокином и его функцией:

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Цитокин	Функция
1. Интерлейкин-2 (IL-2)	А. Активация макрофагов
2. Интерлейкин-4 (IL-4)	Б. Стимуляция пролиферации Т-лимфоцитов
3. Интерферон-гамма (IFN-γ)	В. Индуktion синтеза IgE
4. Фактор некроза опухоли альфа (TNF-α)	Г. Участие в воспалительной реакции

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

### Задание 2.

Прочтите текст задания и установите соответствие между органом иммунной системы и его функцией:

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Орган иммунной системы	Функция
1. Тимус	А. Фильтрация лимфы и активация лимфоцитов
2. Костный мозг	Б. Созревание Т-лимфоцитов
3. Селезенка	В. Фильтрация крови и удаление старых эритроцитов
4. Лимфатические узлы	Г. Образование клеток крови, включая лимфоциты

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	В	А

### Задание 3.

Прочтайте текст задания и установите соответствие между иммунологическим методом и его применением:

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Иммунологический метод	Применение
1. ELISA	А. Идентификация клеток с определенными поверхностными маркерами
2. Проточная цитометрия	Б. Определение концентрации антитела или антигена в образце
3. Вестерн-блоттинг	В. Анализ экспрессии белков и их молекулярной массы
4. Иммуногистохимия	Г. Обнаружение антигенов в тканях с использованием антител

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	В	Г

#### **Задание 4.**

*Прочтите текст задания и установите соответствие между вакциной и типом иммунитета, который она индуцирует:*

*К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:*

<b>Вакцина</b>	<b>Тип индуцируемого иммунитета</b>
1. Живая аттенуированная	A. Активный гуморальный и клеточный иммунитет (длительный, часто требует ревакцинации)
2. Инактивированная	Б. Пассивный искусственный иммунитет (кратковременный)
3. Субъединичная	В. Активный гуморальный иммунитет (менее длительный, чем живые вакцины)
4. Антитоксин	Г. Активный гуморальный иммунитет против конкретных антигенов (например, столбняка)

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	В	Г	Б

## **II. Тестовые задания на установление правильной последовательности**

#### **Задание 5.**

*Прочтайте текст и расположите этапы развития реакции гиперчувствительности I типа в правильной последовательности:*

- 1.Повторный контакт с аллергеном
- 2.Сенсибилизация: связывание IgE с тучными клетками и базофилами
- 3.Высвобождение медиаторов (гистамин, лейкотриены и др.)
- 4.Первичный контакт с аллергеном и активация Th2-клеток
- 5.Развитие клинических симптомов аллергии

Ответ \_\_\_\_\_

**Правильная последовательность:** 4 - 2 - 1 - 3 - 5

#### **Задание 6.**

*Прочтайте текст и расположите события, происходящие при развитии воспаления, в правильной последовательности:*

- 1.Повреждение ткани (например, при инфекции)
- 2.Высвобождение медиаторов воспаления (гистамин, простагландины)
- 3.Увеличение проницаемости сосудов и выход жидкости в ткани
- 4.Миграция лейкоцитов в очаг воспаления
- 5.Регенерация ткани и разрешение воспаления

Ответ \_\_\_\_\_

**Правильная последовательность:** 1 - 2 - 3 - 4 - 5

### **Задание 7.**

*Прочтите текст и расположите этапы активации Т-лимфоцита в правильной последовательности:*

1. Представление антигена МНС II класса антигенпрезентирующей клеткой.
2. Распознавание антигена Т-клеточным рецептором (TCR).
3. Активация факторов транскрипции и синтез цитокинов.
4. Ко-стимуляция (взаимодействие CD28 с B7).
5. Пролиферация и дифференцировка Т-лимфоцитов.

Ответ \_\_\_\_\_

Правильная последовательность: 1 – 2 – 4 – 3 - 5

### **Задание 8.**

*Прочтите текст и расположите этапы активации комплемента по классическому пути в правильной последовательности:*

1. Активация С1q компонента комплемента.
2. Образование комплекса С3-конвертазы.
3. Связывание антитела с антигеном на поверхности патогена.
4. Расщепление С3 на С3<sub>a</sub> и С3<sub>b</sub>.
5. Образование мембраноатакующего комплекса (MAC).

Ответ \_\_\_\_\_

Правильный ответ: 3 -1 - 2 – 4 - 5

## **III. Тестовые задания комбинированного типа (с выбором одного или нескольких верных ответов из четырёх предложенных) и аргументацией**

### **Задание 9.**

*Внимательно прочтайте вопрос и выберите правильный вариант ответа, обоснуйте свой выбор:*

**Что такое главный комплекс гистосовместимости (МНС)?** а) Группа генов, кодирующих белки, участвующие в презентации антигенов Т-лимфоцитам. б) Рецептор на поверхности В-лимфоцитов. в) Цитокин, стимулирующий рост иммунных клеток. г) Антитело, специфичное к определенному антигену.

Правильный ответ: а) Группа генов, кодирующих белки, участвующие в презентации антигенов Т-лимфоцитам.

**Аргументация:** Большое семейство генов, обнаруженное у позвоночных и играющее важную роль в иммунной системе и развитии иммунитета. Название «комплекс гистосовместимости» эта область получила потому, что обнаружена она была при исследовании отторжения чужеродных тканей. Изучение свойств и функций продуктов генов МНС показало, что отторжение трансплантата организмом при несовпадении их МНС является экспериментальным артефактом, маскирующим истинную функцию МНС— презентацию антигена лимфоцитам для распознавания и удаления собственных изменённых клеток.

### **Задание 10.**

*Внимательно прочтайте вопрос и выберите правильный вариант ответа, обоснуйте свой выбор:*

**Что такое опсонизация?** а) Процесс покрытия антигена антителами или компонентами комплемента для облегчения фагоцитоза. б) Уничтожение инфицированных клеток Т-лимфоцитами. в) Выработка цитокинов в ответ на инфекцию. г) Активация комплемента. Правильный ответ: а) Процесс покрытия антигена антителами или компонентами комплемента для облегчения фагоцитоза.

**Аргументация:** Опсонизацией называется фиксация антител на поверхности микроорганизма, например, возбудителя бактериальной или вирусной инфекции. Опсонизация облегчает последующий фагоцитоз патогенов клетками иммунной системы. В

совокупности процесс опсонизации и последующего фагоцитоза микроорганизма получил название антителозависимого фагоцитоза и участвует также в противоопухолевом иммунном ответе. На молекулярном уровне этот процесс реализуется за счет рецепторов к Fc-фрагменту антител, которые присутствуют на фагоцитирующих клетках.

### **Задание 11.**

*Внимательно прочтайте вопрос и выберите правильный вариант ответа, обоснуйте свой выбор:*

**Что такое аутоиммунное заболевание?** а) Заболевание, при котором иммунная система атакует собственные клетки и ткани организма. б) Заболевание, вызванное дефицитом иммунитета. в) Инфекционное заболевание. г) Аллергическая реакция.

Правильный ответ: а) Заболевание, при котором иммунная система атакует собственные клетки и ткани организма.

**Аргументация:** Аутоиммунное заболевание это не одна патология, а целый класс нарушений здоровья, который характеризуется потерей толерантности к собственным антигенам. Точный механизм происхождения их неясен, но известно множество внутренних и внешних факторов, являющихся триггерами для этих состояний.

### **Задание 12.**

*Внимательно прочтайте вопрос и выберите правильный вариант ответа, обоснуйте свой выбор:*

**Что такое комплемент?** а) Система белков плазмы крови, участвующих в иммунном ответе, вызывающих лизис клеток и опсонизацию. б) Рецептор на поверхности иммунных клеток. в) Цитокин, стимулирующий воспаление. г) Антитело, нейтрализующее вирусы.

Правильный ответ: а) Система белков плазмы крови, участвующих в иммунном ответе, вызывающих лизис клеток и опсонизацию.

**Аргументация:** В иммунологии комплемент - это система белков, которая является частью врожденного иммунитета и играет важную роль в защите организма от инфекций. Она состоит из более чем 40 различных белков, которые циркулируют в крови в неактивном состоянии, но могут активироваться каскадным образом при попадании в организм антигена, то есть чужеродного вещества.

## **IV. Тестовые задания открытого типа с эталонными ответами**

### **Задание 13.**

*Прочтайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:*

**Опишите классы антител (IgG, IgM, IgA, IgE, IgD) и их основные функции.**

**Ожидаемый ответ:** IgG – основной класс антител в крови, IgM – первый класс антител при первичном ответе, IgA – в слизистых оболочках, IgE – при аллергии, IgD – на поверхности В-клеток

### **Задание 14.**

*Прочтайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:*

**Объясните роль цитокинов в иммунном ответе.**

**Ожидаемый ответ:** Цитокины – это сигнальные молекулы, которые регулируют иммунный ответ, влияя на рост, дифференцировку и активность иммунных клеток.

### **Задание 15.**

*Прочтайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:*

**Что такое иммунологическая память и как она формируется?**

**Ожидаемый ответ:** Иммунологическая память – это способность иммунной системы быстро реагировать на повторное воздействие антигена, обеспечиваемая клетками памяти (В- и Т-клетки).

### **Задание 16.**

*Прочтайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:*

**Что такое аутоиммунные заболевания и каковы их причины?**

**Ожидаемый ответ:** Аутоиммунные заболевания возникают, когда иммунная система атакует собственные ткани организма, часто в результате генетической предрасположенности и факторов окружающей среды.

### Задание 17.

Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:

**Объясните механизм аллергических реакций.**

**Ожидаемый ответ:** Аллергические реакции возникают, когда иммунная система чрезмерно реагирует на безвредные вещества (аллергены), часто с участием IgE и тучных клеток.

### Задание 18.

Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:

**Что такое иммунодефициты и каковы их основные типы?**

**Ожидаемый ответ:** Иммунодефициты – это состояния, при которых иммунная система не функционирует должным образом, повышая восприимчивость к инфекциям. Они могут быть врожденными или приобретенными.

### Задание 19.

Прочитайте текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:

**Что такое вакцинация и как она обеспечивает защиту от инфекций?**

**Ожидаемый ответ:** Вакцинация – это процесс введения антигенов для стимуляции иммунного ответа и формирования иммунологической памяти, обеспечивающей защиту при будущих инфекциях.

### Критерии оценки результатов тестирования

№	Тип задания	Критерии оценки	Результат оценивания
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции одного столбца верно соотнесены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
3	Задание комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора	Считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) правильного ответа и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
4	Задание открытого типа с развернутым ответом	Считается верным, если ответ совпадает с эталонным ответом по содержанию и полноте	Полное соответствие эталонному ответу – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов

Процент результативности	Оцениваемые компетенции	Оценка	
		Балл ( отметка )	Вербалльный аналог
91 % - 100 %	ОПК-2, ОПК-3	5	отлично
71 % - 90 %		4	хорошо
51 % - 70 %		3	удовлетворительно
0 % - 50 %		2	неудовлетворительно

Разработчик:

 доцент Клименков И.В.  
(подпись)