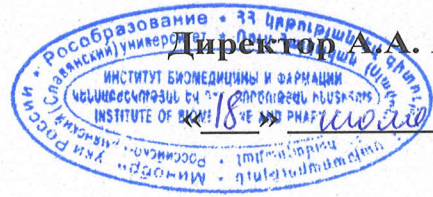


ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по указанному направлению 06.05.01. Биотехнология и биоинформатика и Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:



Директор А.А. Аракелян

2023г.

Институт: Биомедицины и Фармации

Кафедра: Биотехнологии, биоинформатики и молекулярной биологии

Специальность: 06.05.01. Биотехнология и биоинформатика

АВТОР: к.б.н. Манукян Гаянэ Пашиковна

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

Дисциплина: Иммунология

ЕРЕВАН

## **1. Аннотация:**

Иммунология является одной из важнейших медико-биологических дисциплин. Иммунология, как биологическая наука, возникла на рубеже 19-го и 20-го веков. Значительный прогресс в таких областях как физика, химия и микробиология способствовали возникновению и развитию иммунологии. Так, микроорганизмы стали одним из главных исследуемых объектов для основателей иммунологии – Луи Пастера, Роберта Коха, Ильи Мечникова, Эрлиха, Борде и др. Их работы легли в основу современной иммунологии, которая получила свое развитие много десятилетий спустя.

Современная иммунология – это биологическая наука о межклеточных и межмолекулярных взаимодействиях клеток системы иммунитета между собой, с другими клетками и биоактивными агентами, и возникающих после этих взаимодействий изменениях гомеостаза организма. В течение последних двух столетий масштабы практического использования биологических знаний неуклонно увеличивались. Как и другие науки, иммунология становилась производительной силой, от уровня развития которой зависит статус государства и его вес на международной арене.

Иммунология является наукой, выдающиеся теоретические достижения которой, немедленно внедряются в практику. К таким достижениям относятся: создание вакцин против инфекционных болезней, переливание крови и использование антигенных маркеров в судебной медицине, иммунопрофилактика резус-конфликтной беременности, использование иммунологических маркеров и подходов к иммунодиагностике и иммунотерапии опухолей, преодоление тканевой несовместимости при пересадке органов и тканей, разработка иммуномодулирующей терапии и т.д.

## **2. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

Уровень знаний, предусмотренных школьной программой по дисциплине биология, химия;

Умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

Обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

## **3. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель дисциплины:** Ознакомление с основными понятиями, которыми оперирует современная клеточная и молекулярная иммунология. Формирование научных взглядов и исследовательских подходов, обучение практическим навыкам по использованию достижений иммунологии в клинической практике и исследовательской работе.

### **Задачами дисциплины является:**

- иммунной системы организма
- неспецифических факторов защиты организма
- организации иммунного ответа
- нарушений иммунной системы
- методов иммунодиагностики

## **4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

После прохождения дисциплины студент должен:

**Знать**

- структуру и функции иммунной системы человека
- возрастные особенности иммунной системы
- клеточно-молекулярные механизмы развития и функционирования иммунной системы
- основные этапы, типы, генетический контроль иммунного ответа
- методы иммунодиагностики
- методы оценки иммунного статуса, показания и принципы его оценки
- иммунопатогенез
- методы диагностики основных заболеваний иммунной системы человека
- виды и показания к применению иммуноотропной терапии

**Уметь**

- проводить иммунологическую диагностику
- охарактеризовать и оценить уровни организации иммунной системы человека оценить медиаторную роль цитокинов
- обосновать необходимость клинико-иммунологического обследования больного
- интерпретировать результаты оценки иммунного статуса по тестам 1-го уровня
- интерпретировать результаты основных диагностических аллергологических проб

**Владеть**

- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет
- понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов
- алгоритмом постановки предварительного иммунологического диагноза с последующим направлением к врачу аллергологу-иммунологу
- основами врачебных диагностических и лечебных мероприятий по оказанию первой врачебной помощи при неотложных и угрожающих жизни состояниях с иммунными нарушениями

**5. Объем дисциплины и виды учебной работы по рабочему учебному плану**

Виды учебной работы	Всего часов	Количество часов по семестрам							
		— сем.	— сем.	<u>6</u> сем.	<u>7</u> сем.	— сем.	— сем.	— сем.	— сем.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	288			144	144				
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	136			68	68				
1.1.1. Лекции	68			34	34				
1.1.2. Практические занятия тренингового типа, в т. ч.									

1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов (с защитой тезисов)									
1.1.2.2. Кейсы (анализ практич. ситуаций)									
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги (а также ролевые игры, имитация ситуаций)									
1.1.3. Семинары (а также групповые обсуждения)									
1.1.4. Лабораторные работы (практич. эксперименты, демонстрац. опыты)	<b>68</b>			<b>34</b>	<b>34</b>				
1.1.5. Другие виды аудиторных занятий: Моделирование игрового взаимодействия (компьютерный тренажер)									
1.2. Самостоятельная работа	<b>152</b>			<b>76</b>	<b>76</b>				
2. Консультации									
3. Письменные домашние задания									
4. Контрольные работы									
5. Курсовые работы									
6. Эссе и рефераты									
7. Расчетно-графические работы									
8. Другие методы и формы занятий **									
9. Форма текущего контроля: нет									
10. Форма промежуточного контроля: письменных контрольных по темам									
11. Форма итогового контроля:				<b>зачет</b>	<b>Экзамен</b>				

### **6. Методика формирования итоговой оценки**

Распределение весов по формам контроля и оценки академической успеваемости

	Вес формы текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля	Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке	Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей	Вес оценки посещаемости и, результирующей оценки
--	---	---	--	--

				промежуточного контроля			оценке промежуточного контроля	промежут. контролей и оценки итог. контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
<b>Вид учебной работы/контроля</b>								
Контрольная работа						1		
Тест								
Курсовая работа								
Лабораторные работы								
Письменные домашние задания								
Эссе (реферативного типа)								
Устный опрос (семинарс.)								
Реферат								
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежут. контролей						0		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежут. контролей							0	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежут. контролей							0	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежут. контролей т.д.							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результир. оценке итогов. контроля								1 0,5
<b>Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)</b>								0 0,5
	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$

## 7. Содержание дисциплины:

### 7.1. Тематический план (Разделы дисциплины и виды занятий) по учебному плану:

Разделы и темы дисциплины	Всего часов	Лекции, ак. часов	Практ. занятия, ак. часов	Семинары, ак. часов	Лабор, ак. часов	Другие виды занятий, ак. часов
1	2	3	4	5	6	7

<b>РАЗДЕЛ 1. ЛЕКЦИИ ПО ИММУНОЛОГИИ</b>						
<b>Модуль 1.</b>						
Тема 1. Введение в иммунологию		3				
Тема 2. Понятие об иммунитете. Общие сведения об иммунной системе		3				
Тема 3. Основные принципы врожденного и приобретенного иммунитета.		3				
Тема 4. Имуногенность и антигены.		3				
Тема 5. Воспаление и регуляция иммунного ответа.		3				
Тема 6. Фагоцитоз. Фагоцитирующие клетки.		3				
Тема 7. Врожденный иммунитет и рецепторы врожденного иммунитета (мембранные и внутриклеточные).		3				
Тема 8. Система комплемента и его значение.		3				
Тема 9. Функции антител и структурные особенности иммуноглобулинов.		3				
Тема 10. В лимфоциты и В-клеточный рецептор. Молекулярное разнообразие антител.		3				
Тема 11. Этапы развития и дифференцировки В-лимфоцитов в костном мозге.		3				
Тема 12. Главный комплекс гистосовместимости (МНС).		4				
Тема 13. Т-лимфоциты и их генез.		3				
Тема 14. Приобретенный иммунитет. Кооперация иммунокомпетентных клеток. Иммунологическая память.		3				
Тема 15. Этапы развития и дифференцировки Т-лимфоцитов в тимусе.		3				
<b>Модуль 2.</b>						
Тема 16. Гуморальный ответ. Т-зависимый и Т-независимый		4				
Тема 17. Цитокины и хемокины.		3				
Тема 18. Иммунологическая толерантность. Патологические иммунологические реакции.		3				
Тема 19. Реакции гиперчувствительности I, II, III, IV типа.		3				
Тема 20. Иммунодефицитные состояния. Аутоиммунные заболевания.		3				
Тема 21. Иммунология опухолей.		3				
Тема 22. Вакцинация		3				
<b>РАЗДЕЛ 2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ И СЕМИНАР ПО ИММУНОЛОГИИ</b>						

<b>Модуль 1.</b>						
Тема 1. Основные лабораторные методы для проведения иммунологических исследований. Методы забора крови и подготовка проб для иммунологических исследований.					<b>6</b>	
Тема 2. Методы выделения клеток (нейтрофилов, моноцитов, лимфоцитов).					<b>4</b>	
Тема 3. Реакция агглютинации и преципитации. Реакция нейтрализации. Реакция связывания комплемента.					<b>4</b>	
Тема 4. Иммуноферментный анализ. Виды <i>ELISA</i> .					<b>6</b>	
Тема 5. <i>Western blot</i> анализ. Электрофорез, блоттинг. Виды иммуноблоттинга.					<b>4</b>	
<b>Модуль 2.</b>						
Тема 6. Флюоресцентная проточная цитометрия. Принципы работы цитометров.					<b>8</b>	
Тема 7. Мембранное и внутриклеточное окрашивание клеток флюоресцентными антителами.					<b>6</b>	
Тема 8. Методики оценки экспрессии генов. Микрочипирование. Real-time PCR.					<b>6</b>	
Тема 9. Иммуногистохимия и иммуноцитохимия.					<b>6</b>	
<b>Модуль 3.</b>						
Тема 10. Методы изучения фагоцитоза.					<b>6</b>	
Тема 11. Методы получения моноклональных антител.					<b>4</b>	
Тема 12. Использование иммунологических методик для изучения особенностей активации клеток (семинар).					<b>4</b>	
Тема 13. Сравнительная характеристика иммунологических методов исследований (семинар).					<b>4</b>	
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>68</b>			<b>68</b>	

## 7.2. Содержание разделов и тем дисциплины:

### РАЗДЕЛ 1. ЛЕКЦИИ ПО ИММУНОЛОГИИ

#### Модуль 1.

**Тема 1.** Введение в иммунологию: история иммунологии, этапы развития и важнейшие достижения.

**Тема 2.** Понятие об иммунитете. Общая организация иммунной системы. Органы, ткани и клетки иммунной системы.

**Тема 3.** Основные принципы врожденного и приобретенного иммунитета. Медиаторы иммунного ответа.

**Тема 4.** Иммуногенность и антигены. Т и В клеточные эпитопы. Суперантигены.

**Тема 5.** Воспаление и регуляция иммунного ответа. Миграция иммунных клеток.

**Тема 6.** Фагоцитоз. Фагоцитирующие клетки иммунной системы, характеристика, биологические функции. Антиген-представляющие клетки иммунной системы.

**Тема 7.** Врожденный иммунитет и рецепторы врожденного иммунитета (мембранные и внутриклеточные).

**Тема 8.** Система комплемента и его значение. Три пути активации комплемента. Активация фагоцитоза компонентами комплемента. Регуляция системы комплемента.

**Тема 9.** Функции антител и структурные особенности иммуноглобулинов. Трансмембранные и секретируемые формы иммуноглобулинов. Антигенные свойства иммуноглобулинов.

**Тема 10.** В лимфоциты и В-клеточный рецептор. Механизмы возникновения молекулярного разнообразия антител.

**Тема 11.** Этапы развития и дифференцировки В- лимфоцитов в костном мозге.

**Тема 12.** Главный комплекс гистосовместимости (МНС). Антигены ГКГ. Процессинг пептидов на протеасомах. Калнексин, калретикулин, тапасин и сборка МНС I комплексов. Инвариантная цепь, HLA-DM, HLA-DO и их роль в созревании МНС II комплексов. Организация и полиморфизм комплекса генов МНС.

**Тема 13.** Т-лимфоциты и их генез. Маркеры лимфоцитов. Т-клеточный рецептор. Т-клеточный иммунный ответ и его значение. Клеточное и молекулярное микроокружение в тимусе. Антиген-независимый этап развития Т-лимфоцитов. Позитивная и негативная селекция.

**Тема 14.** Приобретенный иммунитет. Формирование и реализация гуморального иммунного ответа. Взаимодействие клеток в иммунном ответе. Кооперация иммунокомпетентных клеток. Иммунологическая память.

**Тема 15.** Этапы развития и дифференцировки Т- лимфоцитов в тимусе.

## **Модуль 2**

**Тема 16.** Гуморальный ответ. Т-зависимый и Т- независимый гуморальный иммунный ответ. Эффекторная фаза иммунного ответа, роль антител. Первичный и вторичный гуморальный иммунный ответ.

**Тема 17.** Цитокины и хемокины.

**Тема 18.** Иммунологическая толерантность. Патологические иммунологические реакции. Первичные и вторичные иммунодефициты.

**Тема 19.** Реакции гиперчувствительности I, II, III и IV типа.

**Тема 20.** Иммунодефицитные состояния. Аутоиммунные заболевания.

**Тема 21.** Иммунология опухолей.

**Тема 22.** Вакцинации.

## **РАЗДЕЛ 2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ И СЕМИНАР ПО ИММУНОЛОГИИ**

### **Модуль 1.**

**Тема 1.** Основные лабораторные методы для проведения иммунологических исследований. Методы забора крови и подготовка проб для иммунологических исследований.

**Тема 2.** Методы выделения клеток (нейтрофилов, моноцитов, лимфоцитов).



**Тема 3.** Реакция агглютинации и преципитации. Реакция нейтрализации. Реакция связывания комплемента.

**Тема 4.** Иммуноферментный анализ. Виды *ELISA*.

**Тема 5.** *Western blot* анализ. Электрофорез, блоттинг. Виды иммуноблотинга.

### **Модуль 2.**

**Тема 6.** Флюоресцентная проточная цитометрия. Принципы работы цитометров.

**Тема 7.** Мембранное и внутриклеточное окрашивание клеток флюоресцентными антителами.

**Тема 8.** Методики оценки экспрессии генов. Микрочипирование. Real-time PCR.

**Тема 9.** Иммуногистохимия и иммуноцитохимия.

### **Модуль 3.**

**Тема 10.** Методы изучения фагоцитоза.

**Тема 11.** Методы получения моноклональных антител.

**Тема 12.** Использование иммунологических методик для изучения особенностей активации клеток (семинар).

**Тема 13.** Сравнительная характеристика иммунологических методов исследований (семинар).

## **7.3 Примерные темы контрольных работ**

### **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **8.1. Рекомендуемая литература:**

**Базовый учебник.** Р.М.Хаитов, Г.А.Игнатъева, И.Г.Сидорович.

Иммунология, Москва, «Медицина», 2000, 432 с.

б) **Основная литература.** Р.В.Петров. Иммунология. М., 1987.

В.Г.Галактионов. Иммунология, Изд-во Московского университета, 1998, 480 с.

в) **Дополнительная литература.** Клиническая иммунология. Руководство

для врачей. Под редакцией академика РАМН Е.И.Соколова. М.,

«Медицина», 1998, 272 с. А.М.Земсков, В.М.Земсков, Ю.В.Сергеев,

В.А.Ворновский, А.В.Караулов. 1000 формул клинической иммунологии М., «Медицина для всех», 2003, 336 с.

г) **Другие источники.** Журнал «Иммунология» и другие журналы.

Электронная библиотека

#### **8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютер.

Компьютерный проектор.

Лабораторное оборудование: проточный цитометр, иммуноферментный анализатор, иммунолюминесцентный анализатор, ламинарный бокс, микроскопы, центрифуги, CO<sub>2</sub> термостаты, планшетный промыватель, вортексы, и т.д.

Реагенты: конъюгированные и неконъюгированные моноклональные и поликлональные антитела, культуральные среды и пластик, химические вещества и т.д.