

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЗАТО Г.СЕВЕРОМОРСК «ЛИЦЕЙ №1»

**СОГЛАСОВАНО**

Методическим советом  
МБОУ ЗАТО  
г.Североморск «Лицей №1»  
Протокол № 1  
от «29» августа 2024 г.

**ПРИНЯТО**

на педагогическом совете  
МБОУ ЗАТО  
г.Североморск "Лицей №1"  
Протокол №1  
от «30» августа 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

директором МБОУ ЗАТО  
г.Североморск "Лицей №1"  
М.Е.Кузнецов  
Приказ №403/О от «02» сентября 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**элективного курса**

**«Основы иммунологии»**

---

(наименование учебного предмета, курса, дисциплины, модуля)

Уровень образования: среднее общее образование  
Класс: 10 – 11

Учитель-разработчик:  
**Морозова Д.А.**

г.Североморск, 2024

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

## Предметные:

- выделение особенностей строения центральных и периферических органов иммунной системы человека; строения и функции различных типов лейкоцитов; действия основных цитокинов в иммунном ответе; разнообразия антигенов и антител (иммуноглобулинов); этапов развития иммунитета на протяжении жизни человека; различных проявлений иммунитета у человека; нарушений механизмов иммунитета; филогенеза иммунитета у животных и растений; значения условий среды обитания в развитии нормального иммунного ответа; проблем иммунобиотехнологии.
- классификация и определение основных черт строения лейкоцитов и цитокинов, особенности их функционирования при первичном и вторичном иммунном ответе;
- сопоставление и анализ этапов развития иммунитета человека в норме, при стрессе и развитии патологических состояний;
- проведение сравнительного анализа молекулярных механизмов иммунозащитных реакций у разных групп животных и растений;
- прогнозирование последствий различных нарушений иммунитета человека, особенно после применения антибиотиков, лекарственных средств и вакцинации.

## Метапредметные:

- умение овладевать составляющими исследовательской и проектной деятельности: включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

## Личностные:

- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;
- реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам.

Иммунитет животных и человека представляет собой систему поддержания биологического постоянства внутренней среды организма на протяжении всей жизни индивидуума и контролируется клеточными и гуморальными факторами, направленными против чужеродных агентов экзо- и эндогенной природы, которые

обозначаются общим термином «антигены». Иммунный ответ характеризуется способностью организма распознавать чужеродные и измененные собственные клетки, специфически нейтрализовать или удалять из организма эти агенты и сохранять иммунологическую память о первом контакте с данным антигеном для более эффективного распознавания его при повторном контакте.

Каждый человек обладает врожденным иммунитетом, который является общим для вида *Homo sapiens*, и приобретенным иммунитетом, который вырабатывается на протяжении индивидуальной жизни. Знание основных понятий об иммунитете человека позволяет грамотно подходить к применению лекарственных средств, вакцинации против инфекций, служит мощным стимулом для подрастающего поколения вести здоровый образ жизни, особенно в настоящее время, когда надвигается угроза эпидемии СПИДа и возникают аллергические нарушения в организме человека.

Иммунология — достаточно молодая наука, бурно развивающаяся в последнее время. Происходит изучение и накопление фундаментальных закономерностей функционирования иммунной системы человека и животных.

В школьной программе практически отсутствуют сведения, касающиеся иммунитета человека, а тем более иммунитета животных. Знания основ иммунологии позволят школьникам иметь более полные представления о физиологии организма человека и животных. Кроме того, в настоящее время программа по иммунологии включена в учебные планы средних специальных и высших учебных заведений медицинского, ветеринарного, биологического профилей, и учащимся, специализирующимся в этих областях, необходимы знания по начальным основам иммунологии.

С учетом сказанного предлагаемая программа несомненно вызовет интерес у педагогов и учащихся, будет способствовать решению одной из ключевых задач, сформулированных в «Концепции модернизации российского образования», — индивидуализации обучения в старших классах средней школы.

Элективный курс рассчитан на 68 часов учебных занятий в 10 и 11 классе общеобразовательной средней школы и является дополнением к общим курсам «Зоология», «Человек и его здоровье» и «Общая биология».

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Общее количество часов — 68**

### **Введение. История иммунологических идей (6 ч)**

Предмет и задачи иммунологии. Зарождение и развитие иммунологии, эмпирический период, роль Л. Пастера и его школы в создании научной иммунологии (XIX в.); развитие инфекционной иммунологии в первой половине XX в.; фундаментальные исследования по иммунохимии, пересадке органов и тканей, проблемы аллергии и СПИДа во второй половине XX в. Связь иммунологии с другими науками, такими как экология, молекулярная биология, биотехнология и т. д. Нобелевские лауреаты в области иммунологии.

*Демонстрация* исторических фотодокументов и портретов выдающихся исследователей.

### **Клетки и органы иммунной системы человека (8 ч)**

Центральные и периферические органы иммунной системы. Костный мозг как источник клеток иммунной системы. Тимус, лимфатические узлы, селезенка, кровь, кожа и слизистые оболочки.

Клетки иммунной системы. Формула крови человека. Клетки белой крови (лейкоциты): лимфоциты (Т и В), естественные киллеры, моноциты, макрофаги, дендритные клетки, нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, тучные клетки. Роль в поддержании постоянства внутренней среды организма (гомеостаза).

Основные понятия иммунологии: антигены, антитела (иммуноглобулины), иммунологическая специфичность, иммунный ответ, аллергический ответ, вакцинация.

*Демонстрация* схем, рисунков и видеоматериалов, иллюстрирующих строение лимфоидных клеток и тканей.

### **Цитокины (8 ч)**

Гуморальные факторы иммунитета, вырабатываемые лейкоцитами при активации и развитии иммунного ответа, реакции воспаления, межклеточного взаимодействия при кроветворении. Цитокиновая сеть организма человека.

*Демонстрация* схем, рисунков и фотоматериалов, иллюстрирующих строение цитокиновой сети.

### **Врожденный и приобретенный иммунитет (8 ч)**

Врожденный иммунитет: клеточные и гуморальные звенья иммунитета. Воспаление как основа иммунных процессов. Роль форменных элементов крови и белков плазмы для удаления чужеродных патогенных бактерий, вирусов. Развитие иммунного ответа на инфекционные агенты.

Приобретенный иммунитет: клеточные и гуморальные звенья иммунитета. Распознавание «своего» и «чужого» — основа иммунных процессов. Первичный и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая память. Главный комплекс тканевой совместимости.

Этапы развития приобретенного иммунитета на протяжении жизни человека: эмбриологический, детский, подростковый, репродуктивный, геронтологический.

*Демонстрация* схем, рисунков, фото- и видеоматериалов о клетках крови человека, этапах развития иммунитета человека.

### **Проявления иммунитета у человека (8 ч)**

Противоинфекционный иммунитет, трансплантационный иммунитет, противоопухолевый иммунитет, паразитарный иммунитет, аутоотолерантность,

иммунные проявления в системе «мать — плод», вакцины. Нарушения иммунитета: врожденные и приобретенные иммунодефициты, аллергия, аутоиммунные расстройства.

*Демонстрация* схем, рисунков и фотоматериалов о проявлении иммунитета у человека.

#### **Системы иммунитета у позвоночных и беспозвоночных животных, фитоиммунитет (10 ч)**

Филогенез иммунитета. Иммунитет у беспозвоночных; гуморальные и клеточные факторы. Основа иммунозащитных реакций; фагоцитоз. Особенности иммунитета у губок, моллюсков, червей, ракообразных, насекомых.

Эволюция системы иммунитета у позвоночных; органы и клетки иммунной системы, тимус, сумка Фабриция и другие центральные и периферические лимфоидные органы и структуры. Особенности иммунных процессов, их эволюционные истоки у рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.

Молекулярные механизмы иммунитета растений, грибов и лишайников (фитоиммунитет): фитоалексины, антибиотики, лишайниковые вещества.

*Демонстрация* схем, рисунков и фотоматериалов о различных системах защиты животных и растений.

#### **Проблемы экологической иммунологии (4 ч)**

Параллельная эволюция макро- и микроорганизмов, их взаимоотношения. Окружающая среда и адаптация организма. Изменение условий среды обитания в результате техногенных воздействий; адаптация организмов, повреждения механизмов иммунитета человека в результате стресса; значение иммунологического мониторинга в экологических исследованиях. Распространение инфекционных заболеваний, в том числе СПИДа, в современных условиях.

*Демонстрация* рисунков и фотоматериалов о влиянии стресса и ухудшения среды обитания на здоровье человека и животных.

#### **Иммунобиотехнология (8 ч)**

Иммунобиотехнология: перспективы и достижения. Иммунологические методы в изучении иммунного статуса человека и животных, растений; биотехнологическое производство антисывороток, диагностических препаратов, стимуляторов иммунитета, иммуноглобулинов, вакцин (рекомбинантных, синтетических, антиидиотипических), гормонов, цитокинов, интерферонов; гибридная технология, получение моноклональных антител; иммунодиагностика и иммунотерапия, иммунокоррекция. Клонированные животные, каллусные культуры растений. Генетическая инженерия растений, животных, бактерий.

*Демонстрация* рисунков и фотоматериалов по оснащению и оборудованию современных научных и клинических лабораторий.

#### **Итоговая конференция (8 ч)**

Примерные темы докладов и дискуссий

1. Костный мозг— источник клеток, участвующих в иммунном ответе.
2. Жизненный цикл Т- и В-лимфоцитов.
3. Что такое антиген.
4. Цитокиновая сеть организма.
5. Расшифровка клинического анализа крови человека.
6. Как можно нарушить собственный иммунитет в течение жизни.
7. Как повысить иммунитет человека без лекарств.

8. Когда и как следует проводить вакцинацию против различных заболеваний.
9. Аллергические расстройства в детском возрасте.
10. СПИД — чума XXI в.
11. Аутоиммунные расстройства.
12. Иммуитет водных и наземных животных.
13. Разнообразие иммунозащитных реакций у насекомых.
14. Клонированные животные.
15. Растения, полученные из одной клетки.
16. Окружающая среда и нарушения иммунитета у животных и растений.

## 2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Раздел	Кол-во часов	Виды занятий
1	Введение. История иммунологических идей	6	Лекция
2	Клетки и органы иммунной системы человека	8	Лекция Семинарское занятие: доклады
3	Цитокины	8	Лекция Семинарское занятие: доклады
4	Врожденный и приобретенный иммунитет	8	Лекция
5	Проявления иммунитета у человека	8	Лекция Семинарское занятие: доклады
6	Системы иммунитета у позвоночных и беспозвоночных животных, фитоиммунитет	10	Лекция Семинарское занятие: доклады
7	Проблемы экологической иммунологии	4	Лекция Семинарское занятие: доклады
8	Иммунобиотехнология	8	Лекция Семинарское занятие: доклады
9	Итоговая конференция	8	Доклады
<b>ИТОГО</b>		<b>68</b>	

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

№	Тема	Кол-во часов	Формы работы	Дата	
				План	Факт
<b>Введение. История иммунологических идей</b>					
<b>10 класс</b>					
1	Предмет и задачи иммунологии. Зарождение и развитие иммунологии, эмпирический период, роль Л. Пастера и его школы в создании научной иммунологии (XIX в.).	2	Лекция Демонстрация исторических фотодокументов и портретов выдающихся исследователей.		
2	Развитие инфекционной иммунологии в первой половине XX в.; фундаментальные исследования по иммунохимии, пересадке органов и тканей, проблемы аллергии и СПИДа во второй половине XX в.	2	Лекция Демонстрация исторических фотодокументов и портретов выдающихся исследователей.		
3	Связь иммунологии с другими науками, такими как экология, молекулярная биология, биотехнология и т. д. Нобелевские лауреаты в области иммунологии.	2	Лекция Демонстрация исторических фотодокументов и портретов выдающихся исследователей.		
<b>Клетки и органы иммунной системы человека</b>					
4	Центральные и периферические органы иммунной системы. Костный мозг как источник клеток иммунной системы. Тимус, лимфатические узлы, селезенка, кровь, кожа и слизистые оболочки.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и видеоматериалов, иллюстрирующих строение лимфоидных клеток и тканей.		
5	Клетки иммунной системы. Формула крови человека. Клетки белой крови (лейкоциты): лимфоциты (Т и В), естественные киллеры, моноциты, макрофаги, дендритные клетки, нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, тучные клетки. Роль в поддержании постоянства внутренней среды организма (гомеостаза).	4	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и видеоматериалов, иллюстрирующих строение лимфоидных клеток и тканей.		
6					

7	Основные понятия иммунологии: антигены, антитела (иммуноглобулины), иммунологическая специфичность, иммунный ответ, аллергический ответ, вакцинация.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и видеоматериалов, иллюстрирующих строение лимфоидных клеток и тканей.		
<b>Цитокины</b>					
8	Гуморальные факторы иммунитета, вырабатываемые лейкоцитами при активации и развитии иммунного ответа, реакции воспаления, межклеточного взаимодействия при кроветворении.	4	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и фотоматериалов, иллюстрирующих строение цитокиновой сети.		
9					
10	Цитокиновая сеть организма человека.	4	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и фотоматериалов, иллюстрирующих строение цитокиновой сети.		
11					
<b>Врожденный и приобретенный иммунитет</b>					
12	Врожденный иммунитет: клеточные и гуморальные звенья иммунитета.	2	Лекция Демонстрация схем, рисунков, фото- и видеоматериалов о клетках крови человека, этапах развития иммунитета человека.		
13	Воспаление как основа иммунных процессов. Роль форменных элементов крови и белков плазмы для удаления чужеродных патогенных бактерий, вирусов. Развитие иммунного ответа на инфекционные агенты.	2	Лекция Демонстрация схем, рисунков, фото- и видеоматериалов о клетках крови человека, этапах развития иммунитета человека.		
14	Приобретенный иммунитет: клеточные и гуморальные звенья иммунитета. Распознавание «своего» и «чужого» — основа иммунных процессов. Первичный и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая память. Главный комплекс тканевой совместимости.	2	Лекция Демонстрация схем, рисунков, фото- и видеоматериалов о клетках крови человека, этапах развития иммунитета человека.		

15	Этапы развития приобретенного иммунитета на протяжении жизни человека: эмбриологический, детский, подростковый, репродуктивный, геронтологический.	2	Лекция Демонстрация схем, рисунков, фото- и видеоматериалов о клетках крови человека, этапах развития иммунитета человека.		
<b>Проявления иммунитета у человека</b>					
16	Противоинфекционный иммунитет, трансплантационный иммунитет, противоопухолевый иммунитет, паразитарный иммунитет, аутоотолерантность, иммунные проявления в системе «мать — плод», вакцины.	4	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и фотоматериалов о проявлении иммунитета у человека.		
17					
<b>11 класс</b>					
18	Нарушения иммунитета: врожденные и приобретенные иммунодефициты, аллергия, аутоиммунные расстройства.	4	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и фотоматериалов о проявлении иммунитета у человека.		
19					
<b>Системы иммунитета у позвоночных и беспозвоночных животных, фитоиммунитет</b>					
20	Филогенез иммунитета. Иммунитет у беспозвоночных; гуморальные и клеточные факторы.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и фотоматериалов о различных системах защиты животных и растений		
21	Основа иммунозащитных реакций; фагоцитоз. Особенности иммунитета у губок, моллюсков, червей, ракообразных, насекомых.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и фотоматериалов о различных системах защиты животных и растений		
22	Эволюция системы иммунитета у позвоночных; органы и клетки иммунной системы, тимус, сумка Фабриция и другие центральные и периферические лимфоидные органы и структуры.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и фотоматериалов о различных системах защиты животных и растений		

23	Особенности иммунных процессов, их эволюционные истоки у рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и фотоматериалов о различных системах защиты животных и растений		
24	Молекулярные механизмы иммунитета растений, грибов и лишайников (фитоиммунитет): фитоалексины, антибиотики, лишайниковые вещества.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация схем, рисунков и фотоматериалов о различных системах защиты животных и растений		
<b>Проблемы экологической иммунологии</b>					
25	Параллельная эволюция макро- и микроорганизмов, их взаимоотношения. Окружающая среда и адаптация организма.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация рисунков и фотоматериалов о влиянии стресса и ухудшения среды обитания на здоровье человека и животных.		
26	Изменение условий среды обитания в результате техногенных воздействий; адаптация организмов, повреждения механизмов иммунитета человека в результате стресса; значение иммунологического мониторинга в экологических исследованиях. Распространение инфекционных заболеваний, в том числе СПИДа, в современных условиях.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация рисунков и фотоматериалов о влиянии стресса и ухудшения среды обитания на здоровье человека и животных.		
<b>Иммунобиотехнология</b>					
27	Иммунобиотехнология: перспективы и достижения.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация рисунков и фотоматериалов по оснащению и оборудованию современных научных и клинических лабораторий.		
28	Иммунологические методы в изучении иммунного статуса человека и животных, растений; биотехнологическое	2	Лекция Семинарское занятие: доклады		

	производство антисывороток, диагностических препаратов, стимуляторов иммунитета, иммуноглобулинов, вакцин (рекомбинантных, синтетических, антиидиотипических), гормонов, цитокинов, интерферонов; гибридная технология, получение моноклональных антител		Демонстрация рисунков и фотоматериалов по оснащению и оборудованию современных научных и клинических лабораторий.		
29	Иммунодиагностика и иммунотерапия, иммунокоррекция.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация рисунков и фотоматериалов по оснащению и оборудованию современных научных и клинических лабораторий.		
30	Клонированные животные, каллусные культуры растений. Генетическая инженерия растений, животных, бактерий.	2	Лекция Семинарское занятие: доклады Демонстрация рисунков и фотоматериалов по оснащению и оборудованию современных научных и клинических лабораторий.		
<b>Итоговая конференция</b>					
31	Клетки и органы иммунной системы человека	2	Защита докладов		
32	Цитокины. Врожденный и приобретенный иммунитет	2	Защита докладов		
33	Проявления иммунитета у человека. Системы иммунитета у позвоночных и беспозвоночных животных, фитоиммунитет	2	Защита докладов		
34	Проблемы экологической иммунологии. Иммунобиотехнология	2	Защита докладов		
<b>ИТОГО</b>		<b>68</b>			

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Иммунология. Учебник. Хаитов Р.М. "ГЭОТАРМедиа". 2018 <https://book-med.ru/products/36262805> (Дата обращения 31.08.2024)
2. Камышева К.С. «Основы микробиологии и иммунологии»: Ростов –на-Дону: Феникс, 2015.-381с.(среднее медицинское образование).
3. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебник /А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, А.С. Быков и др. Под ред. А.А. Воробьева и Ю.С. Кривошеина - М.: Мастерство, Высшая школа, 2014.
4. Лекарственные средства . Справочник под ред. М.А. Ключева – М. Книжный дом Локус. Рипол классик. Лада, 2010. – 768 с.
5. Прозоркина Н.В., Рубашкина Л.А. «Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии»: Ростов н/Д, Феникс, 2010.-378с.
6. Черкес Ф.К., Богоявленская Л.Б., Бельская Н.А. «Микробиология» - М.: ООО «Издательский дом Альянс», 2009.-512с.

### Дополнительная литература

1. Воробьев А. А., Быков А.С., Пашков Е.П., Рыбакова А.М. Микробиология: учебник – 2-е изд., перераб. и доп. –М.: Медицина,1998.
2. Заразные болезни человека: Справочник / Под ред. Н. Д. Ющука и Ю.Я. Венгерова. – М.: Медицина, 1997.
3. Медицинская микробиология / Гл. ред. В.И. Покровский, О.К. Поздеев. – М.; ГЭОТАР Медицина, 1999.
4. Полетаев А.Б. Иммунофизиология и иммунопатология ( избранные главы) Медицинское информационное издательство, Москва, 2008.-207 с.
5. Хаитов Р.М.Иммунология: структура и функции иммунной системы.- М.: ГЭОТАР-Медиа.-496с