

**Министерство образования Республики Беларусь  
Учебно-методическое объединение высших учебных заведений  
Республики Беларусь по педагогическому образованию**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ А.И.Жук  
\_\_\_\_\_

Регистрационный № ТД-\_\_\_\_\_/тип.

**ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ**

**Типовая учебная программа  
для высших учебных заведений по специальностям:  
1-02 04 01 Биология;  
1-02 04 04 Биология. Дополнительная специальность;  
1-02 04 07 Биология. Валеология**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-  
методического объединения  
высших учебных заведений  
Республики Беларусь по  
педагогическому образованию  
\_\_\_\_\_ П.Д.Кухарчик  
\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник управления высшего и  
среднего специального  
образования

\_\_\_\_\_ Ю.И.Миксюк  
\_\_\_\_\_

Первый проректор  
Государственного учреждения  
образования  
«Республиканский институт высшей  
школы»

\_\_\_\_\_ И.В.Казакова  
\_\_\_\_\_

Эксперт-нормоконтролер  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**СОСТАВИТЕЛИ:**

**А.Э.Высоцкий**, доцент кафедры общей биологии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат ветеринарных наук, доцент;

**А.П.Лысенко**, профессор кафедры общей биологии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», доктор ветеринарных наук, профессор

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**Кафедра микробиологии** Белорусского государственного университета;

**Н.А.Ковалев**, академик Национальной академии наук Беларуси, доктор биологических наук, профессор

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой общей биологии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 8 от 6 марта 2008 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 3 от 24 апреля 2008 г.);

Научно-методическим советом по естественнонаучному образованию Учебно-методического объединения высших учебных заведений Республики Беларусь по педагогическому образованию (протокол № 4 от 19 мая 2008 г.)

Ответственный за выпуск: Н.Л.Стреха

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Основы иммунологии» предусмотрена образовательным стандартом РД РБ 02100.5.090-98 подготовки студентов по специальностям 1-02 04 01 «Биология», 1-02 04 07 «Биология. Валеология», 1-02 04 04 «Биология. Дополнительная специальность» и относится к циклу специальных дисциплин.

Дисциплина «Основы иммунологии» занимает особое положение в современной биологии, объединяя практически все её области. Латинское слово "immunitas", означает освобождение от каких-либо обязанностей, неприкосновенность кого-либо. В медицинскую практику термин "иммунитет" вошел во второй половине XIX. Медицинское содержание термина закреплено во французском словаре 1869 г. издания и означает "освобождение от болезни".

По мере развития иммунологии традиционное понимание иммунитета как способа защиты от инфекционных микроорганизмов изменяется. В настоящее время понятно, что иммунные механизмы защиты действуют всегда, когда конкретный организм сталкивается с тем или иным чужеродным в антигенном отношении материалом. Это могут быть бактерии, вирусы, измененные собственные клетки организма, тканевые и органые трансплантаты или простые химические соединения, которым приданы иммуногенные свойства.

Цель курса «Основы иммунологии» - дать студентам, будущим педагогам по биологии, знания о строении, структуре, функционировании иммунной системы млекопитающих и птиц, о ее роли в поддержании генетического постоянства организма.

В задачи курса «Иммунология» входит изучение студентами клеток, органов иммунитета, структуры антигенов и антител, иммунного ответа на вирусные и бактериальные антигены, поддержание устойчивости организма к возбудителям болезней, принципы иммунодиагностики различных состояний организма.

К основным задачам дисциплины относятся:

- познание механизмов формирования специфического иммунного ответа

организма ко всем чужеродным в антигенном отношении соединениям;

- создание памяти от первичного контакта с чужеродным антигенным материалом;

- клональная организация иммунокомпетентных клеток, проявляющаяся в способности отдельного клеточного клона реагировать только на одну из множества антигенных детерминант.

Дисциплина «Основы иммунологии» логически связана с другими дисциплинами учебного плана специальностей 1-02 04 01 «Биология», 1-02 04 07 «Биология. Валеология», 1-02 04 04 «Биология. Дополнительная специальность». Она базируется на знаниях, полученных студентами при изучении таких дисциплин, как «Микробиология», «Цитология», «Экология», «Генетика» и др. Дисциплина «Основы иммунологии» завершает биологическую подготовку студентов, объединяет знания по другим биологическим дисциплинам в стройную систему современной биологии и представляет заключительный этап в процессе усвоения студентами знаний о живом организме.

В результате изучения спецкурса «Иммунология» студенты должны знать:

- защитные свойства организмов;
- иммунную систему человека;
- формы иммунитета, фактические и механические иммунные реакции.

уметь:

- оценивать состояние клеточного и гуморального иммунитета организма человека;
- ориентироваться в постановке иммунных реакций при диагностике заболевания человека;
- осуществлять интерпретацию схем и способов диагностики и профилактики вирусных заболеваний человека.

Программа составлена с учетом логической связи учебного плана дисциплин специального и общеобразовательного циклов.

Основным методом преподавания дисциплины выступают лекции с применением технических средств обучения. Общую структуру курса и соотношение отдельных тем можно варьировать по усмотрению преподавателя, в связи с его научными интересами и методическими принципами.

Всего на изучение дисциплины отводится 30 часов, в том числе 20 аудиторных (20 часов лекций).

**ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№№	Наименование темы	Количество лекционных часов
1	Введение в иммунологию	2
2	Общая характеристика и роль иммунной системы высших животных и человека	2
3	Антигены	2
4	Антитела	2
5	Факторы защиты организма млекопитающих от чужеродных антигенов	2
6	Взаимодействие клеток иммунной системы в ходе развития основных форм иммунного ответа	2
7	Иммунитет к инфекционным болезням и его формы	2
8	Иммуноморфология и формирование иммунной памяти	2
9	Применение вакцин и сывороток для профилактики инфекционных заболеваний	2
10	Гиперчувствительность и аллергия	2
Итого лекционных часов		20

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. Введение в иммунологию**

Определение предмета иммунологии, историческая справка, достижения и задачи иммунологии, теории иммунитета, Нобелевские лауреаты в области иммунологии. Исторические аспекты развития иммунологии. Инструктивные и селекционные теории иммунитета, основы обоснования. Теория «боковых цепей». Теория прямой матрицы. Селективная теория Ерне. Клонально-селективная теория Ерне. Клонально-селективная теория Бернета, ее значение для развития современной иммунологии. Теория сети Ерне. Критический анализ теорий иммунитета.

### **Тема 2. Общая характеристика и роль иммунной системы высших животных и человека**

Иммунная система как совокупность органов, тканей и клеток, осуществляющих функцию иммунологического надзора. Онтогенез и филогенез иммунной системы. Центральные и периферические органы иммунной системы.

Характеристика клеток иммунной системы. Современные представления об иммунопозе. Понятие о стволовой клетке, ее характеристика. Миграция стволовых клеток в лимфоидные органы. Современные представления о генезе лимфоцитов. Тимусзависимый путь развития лимфоцитов (Т-система). Роль вилочковой железы (тимуса). Значение различных структур вилочковой железы в дифференцировке Т-лимфоцитов. Роль бursы Фабрициуса птиц в генезе В-лимфоцитов. Аналоги бursы Фабрициуса у млекопитающих.

Иммунокомпетентные клетки (В-лимфоциты, Т-лимфоциты и их субпопуляции, макрофаги и вспомогательные клетки).

Основные функциональные свойства (киллерная, хелперная, супрессорная, контрсупрессорная функции) Т-лимфоцитов. Тимуснезависимый путь развития лимфоцитов (В-система). Миграции и

расселение В-лимфоцитов иммунной системы. В-лимфоциты в онтогенезе. Роль макрофагов в иммунном ответе. Антигенная характеристика макрофагов, их генез, гетерогенность, функции

### **Тема 3. Антигены**

Характеристика вещества как антигена. Понятие о чужеродности, антигенности, иммуногенности, специфичности. Химическая природа антигенов. Характеристика молекул с антигенными свойствами. Антигенные детерминанты и их роль в иммунологической специфичности антигенов. Синтетические антигены. Гаптены. Структурные основы и типы антигенной специфичности: видовая, групповая, типоспецифическая и др. Изоантигены человека: система антигенов эритроцитов, лимфоцитов, гранулоцитов, тромбоцитов. Антигены системы гистосовместимости животных и человека. Стандартные антигены. Искусственные антигены.

### **Тема 4. Антитела**

Понятие об антителах. Специфичность и гетерогенность антител. Схема строения молекулы иммуноглобулина: легкие и тяжелые цепи, переменные и константные области. Понятие об активном центре молекулы антитела. Действие ферментов на молекулу иммуноглобулина. Идиотипия, ее роль в регуляции иммунного ответа. Функциональные свойства различных фрагментов иммуноглобулинов. Классы, субклассы, аллотипы иммуноглобулинов. Значение иммуноглобулинов различных классов в иммунном ответе. Особенности сборки иммуноглобулинов различных классов. Переключение синтеза иммуноглобулинов различных классов в антителообразующей клетке.

Понятие об аллотипах, идиотипах и изотипах.

**Тема 5. Факторы защиты организма млекопитающих от чужеродных антигенов**

Понятие о конститутивных и индуцибельных защитных факторах, их различия и единство. Защитная функция кожи и слизистых оболочек, роль нормальной микрофлоры в защите от инфекции. Воспалительная реакция организма, характер ее развития и роль в освобождении организма от генетически чужеродных агентов. Фагоцитоз (этапы и механизмы внутриклеточной инактивации возбудителей инфекционных заболеваний).

Система комплемента и пути ее активации. Механизм разрушения чужеродных клеток под действием системы комплемента.

Иммунный ответ как индуцибельный защитный механизм. Характеристика антигенпредставляющих клеток. Взаимодействие антигенпредставляющих клеток и Т-лимфоцитов в ходе развития иммунного ответа. Взаимодействие Т- и В-лимфоцитов при развитии ответа на тимусзависимые антигены. Роль белков главного комплекса гистосовместимости и других поверхностных антигенов в развитии иммунных ответов. Влияние гуморальных факторов на клетки, обеспечивающие иммунный ответ. Формирование клонов плазматических клеток и клеток иммунной памяти. Первичный и вторичный иммунные ответы, их особенности.

#### **Тема 6. Взаимодействие клеток иммунной системы в ходе развития основных форм иммунного ответа**

Взаимодействие антиген-антитело. Понятие паратопа и эпитопа. Аффинитет и авидность. Обратимость реакций антиген-антитело и ее значение. Условия оптимального взаимодействия антиген-антитело. Агглютинация и преципитация как биологические феномены.

#### **Тема 7. Иммунитет к инфекционным болезням и его формы**

Понятие о видовом (врожденном) и индивидуальном (приобретенном) иммунитете и определяющие их факторы. Естественный иммунитет и его формы. Искусственный иммунитет и его формы. Методы и цели создания

искусственного иммунитета. Специфические вакцины и сыворотки, их применение для профилактики и лечения инфекционных заболеваний человека и животных..

### **Тема 8. Иммуноморфология и формирование иммунной памяти**

Иммунное воспаление, роль иммунокомпетентных клеток в развитии воспаления. Клеточные реакции при иммунном ответе

Взаимодействие Т-, В-лимфоцитов и макрофагов в иммунном ответе. Трехклеточная схема кооперации. Двойное распознавание. Иммунологическая память. Фактические данные, подтверждающие эти процессы.

### **Тема 9. Применение вакцин и сывороток для профилактики инфекционных заболеваний**

Принципы создания средств специфической профилактики инфекционных болезней млекопитающих (животных и человека). Живые и инактивированные вакцины. Ассоциированные вакцины. Пути введения вакцин в организм и механизм их действия.

Принципы получения гипериммунных сывороток для профилактики и терапии инфекционных болезней человека и животных. Виды сывороток и иммуноглобулинов, рациональные способы их применения.

### **Тема 10. Гиперчувствительность и аллергия**

Анафилаксия и анафилактический шок, сывороточная болезнь. Механизм формирования гиперчувствительности немедленного типа. Гиперчувствительность замедленного типа как форма реагирования, не связанная с продукцией антител; механизм ее развития. Значение гиперчувствительности обоих типов для медицинской практики.

## СПИСОК ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Галактионнов В.Г. Иммунология. - М.; Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2004.
2. Иммунология. / Под ред. П.А. Красочко и Н.Д. Лисова. – Мн.: Аверсэв, 2005.
3. Клиническая иммунология. / Под ред. Е.И Соколова. - М.: Медицина, 1998.
4. Павлович С.А. Основы иммунологии Мн. «Вышэйшая школа», 1997.
5. Петров Р.В. Иммунология. - М.: Медицина, 1987.
6. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Основы иммунологии. М.: Мир, 2000.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Белки иммунной системы / Под ред. В.Т. Иванова. - М.: Институт биоорганической химии РАН, 1997.
2. Вершигора А.Е. Общая иммунология. - Киев: Выща школа, 1990.
3. Гущин И.С. Аллергическое воспаление и его фармакологический контроль. - М.: Фармарус Принт, 1998.
4. Иммунология для неиммунолога. Доценко Э.А., Прищепа И.М., Новиков Д.К., Доценко М.Л. Витебск, Изд-во ВГУ, 2000.
5. Кетлинский С.А., Симбирцев А.С., Воробьёв А.А. Эндогенные иммуномодуляторы. С.Пб.: Гиппократ, 1992.
6. Плейфер Дж. Наглядная иммунология. - М.: Тэотар Медицина, 1998.
7. Ройт А. Основы иммунологии. - М.: Мир, 1991.
8. Ульянкина Т.И. Зарождение иммунологии. - М.: Наука, 1994.
9. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В., Истомов Х.И. Экологическая иммунология. - М.: Изд-во ВНИРО, 1995.