

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

Е.Г. Елина

2016 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
**Иммунология**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2016

## 1. Цели освоения дисциплины:

Дать понятие об иммунитете как о физиологической функции организма, направленной на поддержание генетического постоянства внутренней среды, рассмотреть вопросы эволюции иммунной системы, ее становление в процессе фило- и онтогенеза, сформировать представление о реакциях иммунной системы в норме и при разных иммунопатологических состояниях. ; показать взаимосвязь проблем иммунологии с молекулярной биологией, генетикой, биохимией, эволюцией и другими дисциплинами.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1.Б и изучается в 7 семестре.

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы базовые знания по зоологии, физиологии человека и животных, микробиологии, биохимии, генетике и цитологии.

Знания и навыки, приобретенные при изучении курса «Иммунология», потребуются студентам при освоении курсов «Молекулярная биология», «Эволюция», «Экология», «Биотехнология».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения данной ООП выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОПК-4.

- способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знаний механизмов гомеостатической регуляции, владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### Знать:

- теоретические основы, достижения и проблемы современной биохимии и молекулярной биологии;
- молекулярные механизмы ферментативного катализа и основы клеточной биоэнергетики;

### Уметь

- использовать приобретенные знания и навыки для решения задач медицинской биохимии, ветеринарной биохимии, биотехнологии, биологического контроля окружающей среды.

### Владеть

- широким спектром аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии, иммунохимии.

## 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

### 4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Иммунология как наука. История развития иммунологии. Основные понятия. Организация иммунной системы: клетки, ткани, органы.	7	1 2-3	2	2 4	6	опрос, рефераты тестирование

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Понятие о естественной резистентности и видовом иммунитете.	7	2 4-	2	4	2	опрос, тестирование
4	Понятие о приобретенном иммунитете: антигены и антитела.	7	3 6-7	2	4	2	опрос, контрольная работа
5	Функционирование иммунной системы в норме. Уровни регуляции иммунного ответа.	7	4 8-9	2	4	6	опрос, тестирование
6	Функционирование иммунной системы при патологии: гиперчувствительность, аутоиммунитет, иммунодефициты.	7	5 10-11	2	4	6	опрос, рефераты
7	Проблемы противоопухолевого и трансплантационного иммунитета.	7	6 12	2	2	10	опрос, рефераты,
	Промежуточный контроль	7				9	зачет
	<b>Итого:</b>			<b>12</b>	<b>24</b>	<b>27 +9за</b>	<b>72 ч.</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Иммунология как наука. История развития иммунологии.

Основные понятия. Предмет и задачи иммунологии, ее место и роль в современной биологии и медицине. Исторические этапы развития иммунологии. Современное определение иммунитета. Основные направления современной иммунологии.

##### Раздел 2. Организация иммунной системы: клетки, ткани, органы.

Иммунная система как совокупность органов, тканей и клеток, осуществляющих функцию иммунологического надзора. Центральные и периферические органы. Современные представления о генезе лимфоцитов и макрофагов. Т- и В-лимфоциты и их субпопуляции. Организация иммунной системы. Система органов, тканей и клеток, осуществляющих функцию иммунологического надзора у разных филогенетических групп животных.

##### Раздел 3. Понятие о естественной резистентности и видовом иммунитете.

Механизмы естественной резистентности. Активация комплемента, фагоцитоз, острая воспалительная реакция.

##### Раздел 4. Понятие о приобретенном иммунитете: антигены и антитела.

Основные понятия об антигенах и антителах. Виды антигенной специфичности. Тимус-зависимые и тимуснезависимые антигены. Физико-химическая характеристика и молекулярная структура антител. Генетический контроль синтеза. Иммунологическая память.

Раздел 5. Функционирование иммунной системы в норме, законы и принципы функционирования. Понятие об иммунологической толерантности, естественная толерантность и механизмы ее формирования. Феномены индуцированной толерантности. Регуляция иммунологических процессов. Уровни регуляции - внутриклеточный, клеточный, системный, организменный. Система цитокинов. Генетический контроль иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости и гены иммунного ответа.

Раздел 6. Функционирование иммунной системы при патологии: гиперчувствительность, аутоиммунитет, иммунодефициты.

Имунопатология. Основные положения учения об аллергии и аллергенах. Виды аллергии. Механизмы развития аллергических реакций. Реакции гиперчувствительности замедленного типа. Инфекционная и контактная аллергии. Аутоиммунные реакции и аутоиммунные заболевания. Понятие о первичных и приобретенных аутоантигенах. Дефекты

иммунной системы. Иммунодефицитные состояния. Врожденные и приобретенные иммунодефициты.

#### **Раздел 7. Проблемы противоопухолевого и трансплантационного иммунитета.**

Противоопухолевый иммунитет. Иммунологические аспекты лечения онкологических заболеваний. Трансплантационный иммунитет. Формы реакций отторжения. Использование иммунологических методов для эффективной трансплантации.

#### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:

- 1) *традиционные*: лекции, семинары, практические занятия.
- 2) *современные интерактивные технологии*: создание проблемных ситуаций, ролевые, деловые игры, интерактивные лекции, дискуссии.

Практические занятия включают разбор конкретных медицинских, физиологических, научных ситуаций, элементы компьютерного моделирования, встречи с представителями крупнейших научно-исследовательских институтов г. Саратова (РОС НИПЧИ «Микроб», УРАН «Институт биохимии, физиологии растений и микроорганизмов»), представителями коммерческих организаций, работающих в смежных областях (ЗАО «ЛДЦ Иммунологии и аллергологии», ЗАО «Иммунологический центр»).

Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 33% аудиторных занятий.

Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 40% аудиторных занятий.

#### **Особенности организации образовательного процесса**

##### **для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

При реализации данной дисциплины используются следующие виды самостоятельной работы – подготовка к семинарским занятиям, тестированию и контрольным работам, подготовка рефератов. Самостоятельная работа студентов заключается в поиске и обработке информации по основным разделам дисциплины как в библиотечном фонде, так и в электронных базах данных. Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, Интернет-ресурсы.

##### **6.1. Вопросы для проведения текущего контроля**

###### **Семинар 1**

1. Предмет и задачи иммунологии.
2. Этапы развития иммунологии.
3. Ученые-иммунологи и их вклад в развитие науки.
4. Основные направления иммунологии.

5. Связь иммунологии с другими медико-биологическими дисциплинами.

### **Семинар 2.**

1. Органы иммунитета. Центральные (костный мозг, тимус (вилочковая железа), сумка Фабрициуса у птиц, печень у млекопитающих) и периферические (селезенка, лимфатические узлы, пейеровы бляшки и солитарные фолликулы).
2. Происхождение и дифференцировка клеток иммунной системы. Стволовая кроветворная клетка и ее дифференцировка.
3. Т-лимфоциты и их функции. Основные субпопуляции Т-клеток (Т-хелперы 1 и 2 класса, Т-супрессоры, Т-контрсупрессоры, Т-киллеры, Т-цитотоксические клетки (ЦТК-клетки), НК-киллеры). Процесс образования Т-клеток. Участие ИЛ-2 и ИЛ-4 в созревании Т-клеток. Понятие о CD- и Т-клеточных рецепторах.
4. В-лимфоциты и их функции. Основные субпопуляции В-клеток. Стадии дифференцировки (антигеннезависимая и антигензависимая).

### **Семинар 3.**

1. Видовой иммунитет. Механизмы видового иммунитета: физические и физиологические барьеры (кожа, слизистые оболочки, нормальная микрофлора организма, воспаление, лихорадка, барьерные функции лимфатических узлов, противомикробные вещества, функции выделительной системы).
2. Система комплемента (классический путь активации, альтернативный путь, лектиновый путь). Компоненты комплемента.
3. Фагоцитоз. Этапы фагоцитоза. Механизмы кислородзависимого и кислороднезависимого киллинга бактерий. Фагоцитирующие клетки (система макрофагов, нейтрофилы и др.) и их функции.
4. Система интерферонов. Виды интерферонов и их функции.
5. Острая воспалительная реакция. Основные этапы. Белки острой фазы воспаления. Провоспалительные и противовоспалительные цитокины.

### **Семинар 4.**

1. Антигены. Молекулярные структуры. Требования к антигенам. Химическая природа антигенов. Антигенное строение микробной клетки.
2. Типы антигенной специфичности (видовая, групповая, гетероспецифичность, типоспецифичность). Природа специфичности антигенов. Судьба антигена в организме. Презентация антигена АПК.
3. Виды антигенов (чужеродные антигены, аутоантигены, аллергены, толерогены, тимусзависимые и тимуснезависимые антигены). Полноценные и неполноценные антигены (гаптены и полугаптены).
4. Общая характеристика антител. Молекулярная структура антител. Авидность, аффинность, валентность антител.
5. Гетерогенность антител (изотипы, аллотипы, идиотипы антител).
6. Характеристика иммуноглобулинов класса G, M, A, E, D.
7. Динамика образования антител в процессе иммунного ответа. Выработка антител при первичном и вторичном иммунном ответе.
8. Регуляция продукции антител. Генетический контроль биосинтеза антител.

### **Семинар 5.**

1. Формы иммунного реагирования.
2. Иммунологическая толерантность. Виды, особенности, механизм.
3. Иммунологическая память.
4. Нервная и гуморальная регуляция иммунного ответа.
5. Роль цитокинов в регуляции активности иммунной системы.
6. Главная система гистосовместимости. Генетическая организация и основные белки комплекса МНС. Основные иммунологические свойства, связанные с главным комплексом гистосовместимости. Генетическая регуляция механизмов иммунного ответа.

7. Взаимодействие макрофагов, Т- и В-лимфоцитов в иммунном ответе. Понятие об антигенпрезентирующих клетках (АПК). Процесс презентации антигена. Макрофаги как АПК. Рецепторы на макрофагах (5 типов).
8. Клеточный и гуморальный иммунный ответ.

### **Семинар 6.**

1. Понятие об аллергии и аллергенах. Виды аллергенов.
2. Реакции гиперчувствительности немедленного типа. Механизмы и стадии аллергической реакции.
3. Реакции гиперчувствительности замедленного типа.
4. Понятие об аутоиммунитете и аутоиммунных реакциях. Аутоиммунные болезни.
5. Понятие об иммунодефицитах и иммунодефицитных состояниях. Их классификация и примеры.
6. Первичные (врожденные) иммунодефициты. Виды. Примеры.
7. Вторичные (приобретенные) иммунодефициты. Виды. Примеры. СПИД и ВИЧ-инфекция.

### **Семинар 7.**

1. Трансплантационный иммунитет.
2. Реакция «трансплантат против хозяина».
3. Реакция «хозяин против трансплантата».
4. Механизм действия Т-лимфоцитов при трансплантации.
5. Онкологические заболевания.
6. Опухлевые антигены.
7. Роль иммунной системы в предотвращении рака.

### **6.2. Тестовые задания по дисциплине**

1. Специфические иммунологические функции выполняет:
  - а) весь организм; б) лимфоциты крови и костного мозга;
  - в) лимфатическая система; г) лимфоидные органы.
2. Антигеннезависимая стадия дифференцировки В-лимфоцитов происходит в:
  - а) костном мозге; б) селезенке; в) тимусе; г) лимфатических узлах; д) пейеровых бляшках.
3. В-клетки, которые поступают в селезенку, остаются:
  - а) в красной пульпе;
  - б) в белой пульпе лимфоидной оболочки, окружающей артериолу;
  - в) в белой пульпе в области первичных фолликулов.
4. Являются конечными клетками процесса дифференцировки В-клеток: а) АПК-клетки; б) ЦТК-клетки; в) НК-клетки, г) АОК-клетки.
5. Т-клетки развиваются из: а) стволовых кроветворных клеток; б) моноцитов; в) полиморфноядерных лейкоцитов; г) дендритных клеток.
6. К основным маркерам Т-лимфоцитов человека относятся все, кроме:
  - а) поверхностных иммуноглобулиновых рецепторов;
  - б) рецепторов к Fc-фрагменту IgG и IgM; в) CD-рецепторы (2, 3, 4, 8)
7. Тимусзависимыми зонами являются:
  - а) первичные фолликулы лимфатических узлов;
  - б) паракортикальная область лимфатических узлов; в) красная пульпа селезенки;
  - г) в белой пульпе селезенки лимфоидная оболочка, окружающая артериолу.
8. Примерами эффекторных клеток являются:
  - а) плазматические клетки; б) ЦТК-клетки; в) Т-хелперы; г) Т-супрессоры.
9. Активация системы комплемента по классическому пути начинается с:
  - а) C1; б) C3; в) C4; г) C2; д) фактора В; е) фактора Д.
10. Острая воспалительная реакция опосредована активацией комплемента;
  - а) по классическому пути; б) по альтернативному пути; в) по лектиновому пути;
  - г) все пути одновременно; д) все пути в равной степени.
11. Кислородзависимые механизмы киллинга в фагоцитах обусловлены:

- а) изменением рН; б) респираторным (кислородным) взрывом;
- в) образованием гидроксильных радикалов и перекиси водорода;
- г) активацией лизоцима и катионных белков.

12. Клетками, участвующими в обработке и презентации антигена, являются:

- а) макрофаги; б) нейтрофилы; в) полиморфноядерные лейкоциты;
- г) дендритные клетки; д) Т-клетки; е) В-клетки.

13. Гаптены становятся полноценными антигенами, когда:

- а) присоединяются к более крупной молекуле белка-носителя; б) перестраивают детерминанту; в) увеличивают молекулярную массу; г) приобретают специфичность.

14. К цитокинам относят:

- а) монокины; б) лимфокины; в) интерлейкины;
- г) гемопоэтины; д) хемокины; е) все перечисленные.

15. Иммуноглобулины - это сывороточные белки, относящиеся:

- а)  $\alpha$ -глобулинам; б)  $\beta$ -глобулинам; в)  $\gamma$ -глобулинам.

16. Основными классами иммуноглобулинов являются:

- а) Ig A; б) IgM; в) IgG; г) Ig E д) Ig D; е) все перечисленные.

17. Класс и подкласс иммуноглобулина определяется структурой:

- а) легкой цепи; б) тяжелой цепи; в) легкой и тяжелой цепи;
- г) переменных участков тяжелой цепи; д) константных участков легкой цепи.

18. Основной функцией активного центра молекулы антител является:

- а) фиксация антител к клеткам организма; б) связь с антигеном;
- в) фиксация компонентов комплемента.

19. Разнообразие антигенсвязывающих центров иммуноглобулина связано:

- а) с разнообразием аминокислотных последовательностей переменных участков легких цепей; б) с разнообразием аминокислотных последовательностей переменных участков тяжелых цепей; в) с разнообразием аминокислотных последовательностей гиперпеременных участков активного центра.

20. Защищает от внеклеточных бактериальных инфекций иммунитет:

- а) гуморальный; б) клеточный; в) гуморальный и клеточный.

21. Основной класс антител, синтезируемых при вторичном иммунном ответе:

- а) Ig A; б) IgM; в) IgG; г) Ig E; д) Ig D.

22. Содержание IgE в сыворотке крови от общего титра иммуноглобулинов:

- а) 80%; б) 15%; в) 10%; г) 0,1%; д) 0,01%.

23. Реакция гиперчувствительности замедленного типа, развивается после разрешающего действия аллергена через:

- а) несколько секунд; б) 20 - 40 минут; в) через 6-8 часов; г) через 24-48 часов.

24. Иммунологическая толерантность характеризуется:

- а) работой супрессоров, подавляющих клоны аутореактивных клеток; б) работой Т-киллеров;
- в) работой Т-хелперов; г) отсутствием иммунного ответа на толероген.

25. Обнаружение клетками иммунной системы чужеродного трансплантата осуществляется в основном посредством распознавания на его клетках:

- а) молекул МНС класса I; б) молекул МНС класса II; в) CD-рецепторов; г) рецепторов к Fc-фрагменту антител; д) минорных антигенов гистосовместимости.

### **6.3. Темы для самостоятельной работы студентов по курсу «Иммунология»**

#### **Раздел 1. Иммунология как наука**

1. Вклад в становление и развитие иммунологии Э. Дженнера, Л. Пастера, Р. Коха, Э. Беринга, П. Эрлиха, И.И. Мечникова и других ученых.
2. Выдающиеся ученые-иммунологи XX-XXI вв.
3. Современные иммунологические специальности.
4. Роль иммунологической науки в медицине и здравоохранении.

#### **Раздел 2. Понятие об иммунной системе организма человека и животных**

1. Особенности организации и функционирования иммунной системы у высших животных и человека.
2. Характеристика клеток иммунной системы, генез Т- и В-лимфоцитов.
3. Основные маркеры и рецепторы отдельных субпопуляций лимфоцитов.

### **Раздел 3. Механизмы естественной резистентности организма**

1. Барьерные структуры макроорганизма.
2. Система комплемента и ее активация.
3. Современные представления о фагоцитозе.
4. Этапы острой воспалительной реакции.
5. Характеристика белков острой фазы.

### **Раздел 4. Механизмы приобретенного иммунитета**

1. Гетерогенность антител и ее генетические основы.
2. Прикладное значение антител, основные серологические реакции.
3. Основные типы иммунного реагирования.
4. Противовирусный иммунитет.
5. Антибактериальный противогрибковый иммунный ответ.
6. Противопаразитарный иммунитет.

### **Раздел 5. Функционирование иммунной системы в норме**

1. Уровни регуляции иммунных процессов.
2. Связь иммунной системы с нервной и эндокринной системами.
3. Клеточный уровень регуляции иммунного ответа.
4. Цитокины и их функции.
5. Генетический контроль иммунного ответа.

### **Раздел 6. Иммунопатология**

1. Виды гиперчувствительность немедленного типа, их механизмы.
2. Гиперчувствительность замедленного типа, ее особенности.
3. Аутоиммунные процессы и аутоиммунные заболевания.
4. Первичные ИДС: дефекты Т- и В-лимфоцитов, системные иммунодефициты.
5. Вторичные ИДС: механизмы возникновения.

### **Раздел 7. Клиническая иммунология**

1. Трансплантационный иммунитет.
2. Основные механизмы отторжения трансплантата.
3. Противоопухлевый иммунитет.
4. Иммунологические аспекты лечения онкологических заболеваний.

### **6.4. Вопросы для промежуточной аттестации**

1. Определение иммунологии. Краткая историческая справка о развитии науки. Вклад в становление и развитие иммунологии Э. Дженнера, Л. Пастера, Р. Коха, Э. Беринга, П. Эрлиха, И.И. Мечникова и других ученых.
2. Современный этап развития иммунологии. Иммунологические специальности. Достижения иммунологии, выдающиеся ученые (примеры).
3. Понятие об иммунитете как о физиологической функции организма. Специфические и неспецифические механизмы иммунитета, их взаимосвязь.
4. Иммунная система, ее структура и функции, особенности.
5. Основные законы и принципы функционирования иммунной системы.
6. Виды и формы иммунитета (характеристика, клеточные основы, примеры).
7. Характеристика вещества как антигена. Полноценные антигены, гаптены. Химическая природа антигенов. Характеристика молекул с антигенными свойствами.
8. Понятие о чужеродности, антигенности, иммуногенности и специфичности антигенов.
9. Антигенные детерминанты и их роль в иммунологической специфичности антигенов.
10. Виды антигенной специфичности: видовая, групповая, типоспецифическая и др.

11. Клеточные основы антителогенеза. Понятие об антителах. Специфичность и гетерогенность антител. Афинность, авидность, валентность антител. Иммуноглобулиновая природа антител.
12. Строение молекулы иммуноглобулина, легкие и тяжелые цепи, переменные и константные области, активный центр молекулы.
13. Функциональные свойства различных фрагментов иммуноглобулина.
14. Классы, подклассы, изотипы, аллотипы, идиотипы иммуноглобулинов, их значение в иммунном ответе.
15. IgG – его структура и основные функции, участие в различных формах иммунитета.
16. IgM – его структура и функции.
17. IgA – его структура и функции, участие в различных формах иммунитета.
18. Биосинтез антител, переключение синтеза иммуноглобулинов различных классов в антителообразующей клетке. Динамика образования антител.
19. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов и рецепторных молекул лимфоцитов, осуществляющих распознавание антигенов. Структурные гены иммуноглобулинов.
20. Феномены взаимодействия антиген-антитело: опсонизация, агглютинация, преципитация, лизис и др. Взаимодействие антител с комплементом.
21. Понятие о неспецифических факторах защиты. Барьерные структуры макроорганизма и их роль в защите от возбудителей инфекций. Барьерные функции кожи и слизистых оболочек, действие ферментов.
22. Механизмы активации комплемента, участие белков комплемента в иммунных реакциях.
23. Современные представления о механизмах фагоцитоза. Роль фагоцитов в инициации специфических иммунных реакций.
24. Этапы развития воспалительной реакции. Белки острой фазы.
25. Структура иммунной системы. Центральные и периферические органы иммунной системы.
26. Современные представления об иммунопозе. Понятие о стволовой клетке и ее происхождение. Миграция стволовых клеток в лимфоидные органы.
27. Современные представления о генезе лимфоцитов.
28. Тимусзависимый путь развития лимфоцитов. Роль вилочковой железы (тимуса) в генезе Т-лимфоцитов. Значение различных структур тимуса в дифференцировке Т-лимфоцитов.
29. Основные функциональные свойства Т-лимфоцитов. Миграция и расселение Т-клеток.
30. Тимуснезависимый путь развития лимфоцитов. Роль бursы у птиц. Аналог бursы у млекопитающих. Костный мозг млекопитающих в генезе В-лимфоцитов.
31. Последовательность дифференцировки стволовых клеток в В-лимфоциты. Антигеннезависимая стадия и антигензависимая селекция клеток. Эффекторные клетки В-системы. Миграция и расселение В-лимфоцитов в иммунной системе.
32. Роль макрофагов в различных стадиях иммунного ответа. Роль моноцитов и нейтрофилов в иммунном ответе.
33. Рецепторы Т- и В-лимфоцитов, их природа. Взаимодействие Т-, В-клеток и макрофагов в иммунном ответе, возможные механизмы.
34. Роль реакций клеточного и гуморального иммунитета в формировании невосприимчивости к различным инфекционным заболеваниям.
35. Противовирусный иммунный ответ.
36. Иммунный ответ на проникновение бактерий, грибов, паразитов.
37. Иммунологическая толерантность (основные понятия).
38. Роль генов *Aire* в развитии толерантности к собственным антигенам.
39. Главный комплекс гистосовместимости, его структура и функции.
40. Связь иммунологической реактивности с наличием определенных МНС- антигенов.
41. Гены иммунного ответа. Характеристика МНС белков, кодируемых комплексом генов иммунного ответа.
42. Уровни регуляции – молекулярный, клеточный, системный, организменный. Молекулярно-генетические механизмы регуляции иммуногенеза.
43. Медиаторы иммунного ответа. Цитокины, их классификации и основные характеристики.

44. Связь иммунной системы с нервной и эндокринной (гормональная и нейрогуморальная регуляция). Роль гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в регуляции иммунологических процессов.
45. Понятие о гиперчувствительности. Разнообразии аллергенов.
46. Гиперчувствительность I типа: особенности, стадии развития.
47. Гиперчувствительность II и III типа.
48. Гиперчувствительность IV замедленного типа.
49. Трансплантационный иммунитет. Механизмы реакции отторжения трансплантата (гуморальные и клеточные). Реакция «трансплант против хозяина».
50. Аутоиммунитет. Понятие об аутоантигенах и аутоантителах.
51. Аутоиммунные процессы и аутоиммунные заболевания (краткая характеристика).
52. Дефекты иммунной системы, классификации иммунодефицитных состояний, краткая характеристика.
53. Первичные иммунодефициты, нарушения в механизмах неспецифической защиты организма. Генетические основы дефектов специфических иммунных реакций.
54. Вторичные иммунодефициты. Синдром «хронической усталости», СПИД, профилактика ВИЧ-инфекции.
55. Онкологические заболевания. Роль иммунной системы в предотвращении рака.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС.

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
6	30	0	14	0	30	20	100

7 семестр

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр - от 0 до 6 баллов.

#### Лабораторные занятия

Устный опрос на занятиях - от 0 до 30 баллов.

#### Самостоятельная работа

Подготовка рефератов – от 0 до 14 баллов

#### Другие виды учебной деятельности

Письменный (тестовый) контроль знаний – от 0 до 30 баллов

### Промежуточная аттестация (зачёт)

**16-20 баллов** – ответ на «отлично»

**11-15 баллов** – ответ на «хорошо»

**6-10 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**0-5 баллов** – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за седьмой семестр по дисциплине «Иммунология» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Иммунология» в оценку (зачет):

50 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 50 баллов	«незачтено»

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература:

1. Иммунология: учеб. пособие / Р. Койко, Дж. Саншайн, Э. Бенджамини; пер. с англ. - М.: Изд. центр "Академия"; СПб., 2008. - 365 с.
2. Основы иммунологии: учеб. пособие / Н. В. Шеховцова. – Ярославль: ЯрГУ, Б. г., 2009. – 122 с. (Доступ ЭБС «РУКОНТ»)
3. Клиническая микробиология с основами иммунологии/ Л.С. Назарова. - [Б. м.: б. и.]. 2011. – 282 с. (Доступ ЭБС «РУКОНТ»)

б) Дополнительная литература:

1. Галактионов В.Г. Иммунология. М.: Академкнига, 2004. – 522 с.
2. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учеб. для мед. вузов / А. И. Коротяев, С. А. Бабичев; 3-е изд., испр., и доп. - СПб: СпецЛит, 2002. – 580 с.
3. Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии: учеб. для студентов сред. проф. образования / под ред. А. А. Воробьева, В. В. Зверева. - 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Изд. центр "Академия", 2009. - 281 с.
4. Методы иммунологических исследований: метод. указания к лаб. практикуму по иммунологии / Д. Г. Дерябин, Романенко Н. А. - Оренбург : ГОУ ОГУ, Б. г., 2009. - 44 с. (Доступ ЭБС «РУКОНТ»)
5. Основы общей микробиологии и иммунологии: учебное пособие / Саруханова Л. Е. - Москва: Российский университет дружбы народов, 2009. - 112 с. (Доступ ЭБС IPRBOOKS)
6. Ройт А. Основы иммунологии. М.: изд-во «Мир», 1991.



### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Презентации, схемы, графики, фотографии, компьютерные задачи и модели по темам. Микропрепараты и гистологические препараты. Микроскопы и бинокляры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 06.03.01 Биология.

Автор:

Ассистент кафедры биохимии и биофизики, к.б.н.



М.В. Каневский

Программа разработана в 2015 году (одобрена на заседании кафедры биохимии и биофизики от « 22 » сентября 2015 года, протокол № 13).



Программа актуализирована в 2016 году (одобрена на заседании кафедры биохимии и биофизики, протокол № 3 от 25.05.16).

Подписи

Зав. кафедрой биохимии и биофизики



С.А. Коннова

Декан биологического факультета,  
доктор биол. наук, профессор



Г.В. Шляхин