

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета института медицины,  
экологии и физической культуры  
от « 18 » мая 2022 г., протокол № 9/239

Председатель \_\_\_\_\_ /В.И. Мидленко/  
(подпись)  
« 18 » мая 2022 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>ИММУНОЛОГИЯ</b>
Факультет	<b>Экологический</b>
Кафедра	<b>Биологии, экологии и природопользования</b>
Курс	<b>3</b>

Направление (специальность) 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль/специализация) Биология клетки

Форма обучения **Очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 11 от 28.06.2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 9 от 28.06.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Столбовская Ольга Вениаминовна	АЧ	к.б.н., доцент
Ермолаева Светлана Вячеславовна	БЭиП	к.б.н., доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>
Заведующий выпускающей кафедрой
 / <u>Слесарев С.М.</u> /
ФИО (Подпись)
« 18 » _____ мая 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** - формирование у студентов общего представления о естественных факторах защиты организма человека от возбудителей инфекционных заболеваний и о механизмах, определяющих индивидуальность на клеточном и молекулярном уровнях.

**Задачами** изучения дисциплины являются:

- приобретение знаний о строении и функционировании иммунной системы животных и человека;
- систематизация теоретических знаний о современном состоянии учения об иммунитете;
- овладение понятиями современной иммунологии;
- изучение организации регуляторных механизмов иммунной системы;
- ознакомление с возможностями современных методов биологических исследований, основанных на применении иммуноглобулинов;
- выработка умений использовать полученные знания при изучении последующих биологических дисциплин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Данная дисциплина относится к дисциплинам базовой части модуля Б1.О.27. Данную учебную дисциплину дополняет параллельное освоение следующих дисциплин – микробиология, биохимия и молекулярная биология. Данная дисциплина является предшествующей для будущего изучения следующих дисциплин: общая биология, большой практикум, общая биотехнология, биология человека, генетика и эволюция. Данная дисциплина изучается на 3 курсе.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<b>ОПК-2:</b> Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	<p><b>Знать:</b> основные этапы эволюции и онтогенеза иммунной системы; делать обобщения на основе усвоенного фактического материала; понимать и усваивать содержание специальной литературы, в том числе и периодики в области иммунологии; основными терминами и понятиями иммунологии; строение и функции иммунной системы, основные механизмы ее функционирования; основные направления развития иммунологии; основные закономерности развития иммунного ответа.</p> <p><b>Уметь:</b> делать обобщения на основе усвоенного фактического материала; понимать и усваивать содержание специальной литературы, в том числе и периодики в области иммунологии.</p> <p><b>Владеть:</b> основными терминами и понятиями иммунологии; информацией о значении иммунной системы в функционировании живых систем; навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 2 ЗЕТ

4.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 72

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам 6
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32/32*	32/32*
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции	16	16
Практические и семинарские занятия	16	16
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-
Самостоятельная работа	40	40
Текущий контроль (количество и вид: контрольная работа, коллоквиум, реферат)	Тестирование, коллоквиум, реферат	Тестирование, коллоквиум, реферат
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	72/32*	72/32*

\*количество часов, работы с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

4.3 Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			в т.ч.		
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы	занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
Тема 1. Введение в иммунологию	9	2	2	-	2	5	Тест, контрольная работа №1
Тема 2. Внутренняя среда организма. Кровь и лимфа.	9	2	2	-	2	5	Тест
Тема 3. Физиологическая регенерация крови.	9	2	2	-	2	5	Тест
Тема 4. Антигены. Антигенраспознающие рецепторы.	9	2	2	-	2	5	Тест, контрольная работа №2

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Тема 5. Имуноглобулины. Цитокины.	9	2	2	-	2	5	Тест
Тема 6. Иммуный ответ и взаимодействие клеток	9	2	2	-	2	5	Тест
Тема 7. Гуморальный иммуный ответ.	9	2	2	-	2	5	Тест
Тема 8. Имуногенетика.	9	2	2		2	5	Тест, к контрольн ая работа №3
ВСЕГО	72	16	16	-	16	40	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Тема 1. Введение в иммунологию.

Предмет и задачи иммунологии. Объекты и методы исследований в иммунологии. История развития иммунологии, основные этапы развития иммунологии: работы Э. Дженнера, Л. Пастера, Э. Беринга, Р. Коха, П. Эрлиха, И. Мечникова. Развитие иммунологии в России.

Классификации иммунитета. Неспецифический иммунитет и его факторы. Специфический иммунитет и уровни его изучения.

### Тема 2. Внутренняя среда организма. Кровь и лимфа.

Общие признаки строения тканей внутренней среды. Строение крови и лимфы. Функции крови и лимфы. Эритроциты строение и функции. Классификация лейкоцитов. Нейтрофилы, базофилы, эозинофилы, строение и функции. Лимфоциты, классификация строение и функции. Моноциты строение и функции. Тромбоциты строение и функции. Плазма крови и лимфы. Определение миеограммы. Определение лейкоцитарной формулы.

### Тема 3. Физиологическая регенерация крови.

Современные представления о гемопоэзе. Определение стволовой клетки крови. Свойства стволовой клетки крови. Понятие дифферона. Этапы гемопоэза. Регуляция кроветворения. Эритропоэз, основные изменения клеток. Тромбоцитопоэз, основные изменения клеток. Моноцитопоэз, основные изменения клеток. Миелопоэз (нейтрофильный, эозинофильный, базофильный), основные изменения клеток. Лимфопоэз: антиген-зависимый и антиген-независимый, основные изменения клеток. Органы кроветворения и иммунной защиты.

Классификация органов кроветворения и иммунной защиты. Центральные и периферические органы кроветворения. Красный костный мозг, строение и функции. Тимус, строение и функции. Селезенка, строение и функции. Лимфатический узел, строение и функции. Лимфоидные образования пищеварительного тракта, половой, дыхательной и выделительной систем. Диффузные скопления лимфоидной ткани и рассеянные клетки крови.

### Тема 4. Антигены. Антигенраспознающие рецепторы.

Понятие антигена. Свойства антигенов: специфичность, иммуногенность, чужеродность, молекулярная масса, особенность химической структуры. Виды антигенов: экзогенные и эндогенные. Инфекционные и неинфекционные антигены. Гаптены. Эпитопы: В- и Т-клеточные. Тимус-зависимые и тимус-независимые антигены.

Антигенраспознающие рецепторы В-лимфоцитов, строение и функции. Антигенраспознающие рецепторы Т-лимфоцитов, строение и функции. Главный комплекс гистосовместимости. Классы главного комплекса гистосовместимости: I и II класса. Этапы внутриклеточной подготовки антигена к образованию комплекса пептида с молекулами I и II класса главного комплекса гистосовместимости.

### Тема 5. Имуноглобулины. Цитокины.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Определение иммуноглобулинов. Свойства иммуноглобулинов: гетерогенность, вариабельность. Классификация иммуноглобулинов: IgM, IgG, IgA, IgE, IgD. Общий план строения иммуноглобулинов. Вариабельность иммуноглобулинов. Особенности иммуноглобулинов. Иммуноглобулины класса G. Иммуноглобулины класса M. Иммуноглобулины класса A. Иммуноглобулины класса D. Иммуноглобулины класса E.

Современное учение о цитокинах: учение о лимфокинах, учение об интерферонах, факторы роста гемопоэтических клеток, факторы роста негемопоэтических клеток. Определение цитокинов и характерные признаки цитокинов. Классификация цитокинов: интерлейкины, интерфероны, трансформирующие факторы роста, колониестимулирующие факторы роста, факторы некроза опухолей, гемопоэтические факторы роста и др. Место синтеза и главные функции цитокинов. Хемокины – роль в развитии воспаления и иммунных процессов.

#### **Тема 6. Иммунный ответ и взаимодействие клеток.**

Характеристика клеток специфического иммунитета. Морфологическая и функциональная классификация клеток, участвующих в специфическом иммунитете. Дендритные антигенпредставляющие клетки, строение и функции. Моноциты, строение и функции. Макрофаги, строение и функции. Т-лимфоциты: Т-хелперы, Т-супрессоры, Т-киллеры. натуральные киллеры, нулевые лимфоциты, А-клетки, К-клетки, развитие, строение и функции. Механизмы активации лимфоцитов, макрофагов и др. Механизмы контактного цитотоксического действия лимфоцитов. В-лимфоциты и плазматические клетки, развитие, строение функции. Взаимодействие Т- и В-лимфоцитов. Молекулы поверхности лейкоцитов, кластеры дифференцировки (СД-антигены). Циркуляция и рециркуляция лимфоцитов.

Клеточный иммунный ответ. Основные реакции клеточного иммунитета: реакция цитотоксических Т-лимфоцитов (ЦТЛ, СД8). Реакция в смешанной культуре лимфоцитов. Реакция гиперчувствительности замедленного типа. Реакция трансплантат против хозяина. Реакция отторжения трансплантата. Генерация эффекторных Т-клеток. Антигенпредставляющие клетки в процессе активации нативных Т-клеток. Дифференциальная роль различных антигенпредставляющих клеток в инициации иммунного ответа. Изменение экспрессии поверхностных молекул Т-клеток. Способы активации нативных СД8 Т-клеток. Дифференцировка СД4 Т-клеток в Th1 и Th2. Эффекторное действие зрелых Т-клеток. Активность цитотоксических Т-клеток (СД8), Т-клеток воспаления (СД4).

#### **Тема 7. Гуморальный иммунный ответ.**

Образование антител В-лимфоцитами. Участие СД4 Т-клеток в продукции антител. Сцепленное распознавание. Мембранные и секреторные активаторы В-клеток. Переключение синтеза изотипов. Повышение аффинности антител в процессе формирования иммунного ответа. Гистологическая картина образования активных антителопродуцентов. Эффекторная функция различных изотипов антител. Распределение антител в организме. Транспорт через эпителиальные барьеры. Опсонизация и разрушение антигенов. Система комплемента в гуморальном иммунитете.

#### **Тема 8. Иммуногенетика.**

Цели и задачи иммуногенетики. Генетика гистосовместимости. Линии мышей. Терминология и законы трансплантации. Гены и фенотипические продукты комплекса. Генетический контроль иммунного ответа. Локализация генов иммунного ответа (Ir-генов). Фенотипический продукт и клеточная экспрессия Ir-генов.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

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

#### **Вопросы к теме:**

1. Предмет и задачи иммунологии.
2. Объекты и методы исследований в иммунологии.
3. История развития иммунологии, основные этапы развития иммунологии: работы Э.Дженнера, Л. Пастера, Э. Беринга, Р. Коха, П.Эрлиха.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

4. Развитие иммунологии в России.
5. Классификации видов иммунитета.
6. Неспецифический иммунитет и его факторы.
7. Специфический иммунитет и уровни его изучения.

## **Тема 2. Внутренняя среда организма. Кровь и лимфа.**

### **Вопросы к теме:**

1. Общие признаки строения тканей внутренней среды.
2. Строение крови и лимфы. Функции крови и лимфы.
3. Эритроциты строение и функции.
4. Классификация лейкоцитов. Нейтрофилы, базофилы, эозинофилы, строение и функции.
5. Лимфоциты, классификация строение и функции.
6. Моноциты строение и функции.
7. Тромбоциты строение и функции.
8. Плазма крови и лимфы.
9. Определение миелограммы.
10. Определение лейкоцитарной формулы.

## **Тема 3. Физиологическая регенерация крови.**

### **Вопросы к теме:**

1. Современные представления о гемопоэзе.
2. Определение стволовой клетки крови. Свойства стволовой клетки крови.
3. Понятие дифферона.
4. Этапы гемопоэза.
5. Регуляция кроветворения.
6. Эритропоэз, основные изменения клеток.
7. Тромбоцитопоэз, основные изменения клеток.
8. Моноцитопоэз, основные изменения клеток.
9. Миелопоэз (нейтрофильный, эозинофильный, базофильный), основные изменения клеток.  
Лимфопоэз: антиген-зависимый и антиген-независимый, основные изменения клеток.
10. Классификация органов кроветворения и иммунной защиты.
11. Красный костный мозг, строение и функции.
12. Тимус, строение и функции.
13. Селезенка, строение и функции.
14. Лимфатический узел, строение и функции.
15. Лимфоидные образования пищеварительного тракта, половой, дыхательной и выделительной систем.
16. Диффузные скопления лимфоидной ткани и рассеянные клетки крови.

## **Тема 4. Антигены. Антигенраспознающие рецепторы.**

### **Вопросы к теме:**

1. Понятие антигена.
2. Свойства антигенов: специфичность, иммуногенность, чужеродность, молекулярная масса, особенность химической структуры.
3. Виды антигенов: экзогенные и эндогенные. Инфекционные и неинфекционные антигены.
4. Гаптены. Эпитопы: В- и Т-клеточные.
5. Тимус-зависимые и тимус-независимые антигены.
6. Антигенраспознающие рецепторы В-лимфоцитов, строение и функции.
7. Антигенраспознающие рецепторы Т-лимфоцитов, строение и функции.
8. Главный комплекс гистосовместимости. Классы главного комплекса гистосовместимости.
9. Этапы внутриклеточной подготовки антигена к образованию комплекса пептида с молекулами I и II класса главного комплекса гистосовместимости.



### **Тема 5. Иммуноглобулины. Цитокины.**

#### **Вопросы к теме:**

1. Определение иммуноглобулинов.
2. Свойства иммуноглобулинов: гетерогенность, вариабельность.
3. Классификация иммуноглобулинов: IgM, IgG, IgA, IgE, IgD.
4. Общий план строения иммуноглобулинов. Вариабельность иммуноглобулинов.
5. Современное учение о цитокинах: учение о лимфокинах, учение об интерферонах, факторы роста гемопоэтических клеток, факторы роста негемопоэтических клеток.
6. Определение цитокинов и характерные признаки цитокинов.
7. Классификация цитокинов: интерлейкины, интерфероны, трансформирующие факторы роста, колоние-стимулирующие факторы роста, факторы некроза опухолей, гемопоэтические факторы роста.
8. Место синтеза и главные функции цитокинов.
9. Хемокины – роль в развитии воспаления и иммунных процессов.

### **Тема 6. Иммунный ответ и взаимодействие клеток.**

#### **Вопросы к теме:**

1. Морфологическая и функциональная классификация клеток, участвующих в специфическом иммунитете.
2. Дендритные антиген-представляющие клетки, строение и функции.
3. Макрофаги, строение и функции.
4. Т-лимфоциты: Т-хелперы, Т-супрессоры, Т-киллеры. Нулевые лимфоциты, А-клетки, К-клетки, развитие, строение и функции.
5. Механизмы активации лимфоцитов и макрофагов.
6. В-лимфоциты и плазматические клетки, развитие, строение функции.
7. Взаимодействие Т- и В-лимфоцитов. Молекулы поверхности лейкоцитов, кластеры дифференцировки (СД-антигены).
8. Основные реакции клеточного иммунитета: реакция цитотоксических Т-лимфоцитов (ЦТЛ, СД8).
9. Реакция в смешанной культуре лимфоцитов.

### **Тема 7. Гуморальный иммунный ответ.**

#### **Вопросы к теме:**

1. Образование антител В-лимфоцитами.
2. Участие СД4 Т-клеток в продукции антител.
3. Сцепленное распознавание. Мембранные и секреторные активаторы В-клеток.
4. Переключение синтеза изотипов.
5. Повышение аффинности антител в процессе формирования иммунного ответа.
6. Гистологическая картина образования активных антителопродуцентов.
7. Эффекторная функция различных изотипов антител.
8. Распределение антител в организме. Транспорт через эпителиальные барьеры.
9. Опсонизация и разрушение антигенов.
10. Система комплемента в гуморальном иммунитете.

### **Тема 8. Иммуногенетика.**

#### **Вопросы к теме:**

1. Цели и задачи иммуногенетики.
2. Генетика гистосовместимости.
3. Линии мышей.
4. Терминология и законы трансплантации.
5. Гены и фенотипические продукты комплекса гистосовместимости.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

6. Генетический контроль иммунного ответа.
7. Локализация генов иммунного ответа (I $\gamma$ -генов).
8. Фенотипический продукт и клеточная экспрессия I $\gamma$ -генов.

## Итоговое занятие

### *Вопросы к итоговому занятию*

1. Классификации видов иммунитета.
2. Неспецифический иммунитет и его факторы.
3. Специфический иммунитет и уровни его изучения.
4. Общие признаки строения тканей внутренней среды.
5. Строение крови и лимфы. Функции крови и лимфы.
6. Эритроциты строение и функции.
7. Классификация лейкоцитов. Нейтрофилы, базофилы, эозинофилы, строение и функции.
8. Лимфоциты, классификация строение и функции.
9. Моноциты строение и функции.
10. Тромбоциты строение и функции.
11. Плазма крови и лимфы.
12. Определение миелограммы.
13. Определение лейкоцитарной формулы.
14. Современные представления о гемопоэзе.
15. Определение стволовой клетки крови. Свойства стволовой клетки крови.
16. Этапы гемопоэза.
17. Регуляция кроветворения.
18. Эритропоэз, основные изменения клеток.
19. Тромбоцитопоэз, основные изменения клеток.
20. Моноцитопоэз, основные изменения клеток.
21. Миелопоэз (нейтрофильный, эозинофильный, базофильный), основные изменения клеток.
22. Лимфопоэз: антиген-зависимый и антиген-независимый, основные изменения клеток.
23. Классификация органов кроветворения и иммунной защиты.
24. Красный костный мозг, строение и функции.
25. Тимус, строение и функции.
26. Селезенка, строение и функции.
27. Лимфатический узел, строение и функции.
28. Лимфоидные образования пищеварительного тракта, половой, дыхательной и выделительной систем.
29. Диффузные скопления лимфоидной ткани и рассеянные клетки крови.
30. Свойства антигенов: специфичность, иммуногенность, чужеродность, молекулярная масса, особенность химической структуры.
31. Виды антигенов: экзогенные и эндогенные.
32. Тимус-зависимые и тимус-независимые антигены.
33. Антигенраспознающие рецепторы В-лимфоцитов, строение и функции.
34. Антигенраспознающие рецепторы Т-лимфоцитов, строение и функции.
35. Главный комплекс гистосовместимости. Классы главного комплекса гистосовместимости.
36. Определение иммуноглобулинов. Свойства иммуноглобулинов.
37. Классификация иммуноглобулинов: IgM, IgG, IgA, IgE, IgD.
38. Общий план строения иммуноглобулинов. Варибельность иммуноглобулинов.
39. Современное учение о цитокинах: учение о лимфокинах, учение об интерферонах, факторы роста гемопоэтических клеток, факторы роста негемопоэтических клеток.
40. Определение цитокинов и характерные признаки цитокинов.
41. Классификация цитокинов: интерлейкины, интерфероны, трансформирующие факторы роста, колоние-стимулирующие факторы роста, факторы некроза опухолей, гемопоэтические факторы роста.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

42. Хемокины – роль в развитии воспаления и иммунных процессов.
43. Дендритные антиген-представляющие клетки, строение и функции.
44. Макрофаги, строение и функции.
45. Т-лимфоциты: Т-хелперы, Т-супрессоры, Т-киллеры. Нулевые лимфоциты, А-клетки, К-клетки, развитие, строение и функции.
46. Механизмы активации лимфоцитов и макрофагов.
47. В-лимфоциты и плазматические клетки, развитие, строение функции.
48. Взаимодействие Т- и В-лимфоцитов. Молекулы поверхности лейкоцитов, кластеры дифференцировки (СД-антигены).
49. Основные реакции клеточного иммунитета: реакция цитотоксических Т-лимфоцитов (ЦТЛ, СД8).
50. Реакция в смешанной культуре лимфоцитов.
51. Образование антител В-лимфоцитами.
52. Гистологическая картина образования активных антителопродуцентов.
53. Распределение антител в организме. Транспорт через эпителиальные барьеры.
54. Опсонизация и разрушение антигенов.
55. Система комплемента в гуморальном иммунитете.
56. Генетика гистосовместимости.
57. Гены и фенотипические продукты комплекса гистосовместимости.
58. Генетический контроль иммунного ответа.

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

### **Примерные темы рефератов:**

1. Работы выдающихся исследователей, основоположников современной иммунологии (Э. Дженнер, Л. Пастер, Р. Кох, П. Эрлих, И.И. Мечников и др.).
2. Теории иммунитета – особенности представлений о защитных механизмах организма в различные исторические периоды.
3. Современные представления о системе резистентности живых организмов.
4. Лейкоциты – особенности строения и функций.
5. Воспаление – механизмы протекания и биологическая роль.
6. Наиболее важные антигены и гаптены в окружающем человека мире.
7. Особенности популяционного состава, строения и функций лимфоцитов.
8. Гуморальный иммунный ответ – строение и разнообразие антител. Механизмы функционирования иммуноглобулинов.
9. Клеточный иммунный ответ – Т-киллеры, особенности строения и механизмов функционирования.
10. Иммунологическая память.
11. Цитокины – строение, классификация, биологическая роль.
12. Сравнительная характеристика рекогносцировочных механизмов врожденного и адаптивного иммунитета.
13. Эволюционное значение иммунной системы.
14. Эволюция клеточного иммунитета.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Предмет и задачи иммунологии.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

2. Объекты и методы исследований в иммунологии.
3. История развития иммунологии, основные этапы развития иммунологии: работы Э.Дженнера, Л. Пастера, Э. Беринга, Р. Коха, П.Эрлиха.
4. Развитие иммунологии в России.
5. Классификации видов иммунитета.
6. Неспецифический иммунитет и его факторы.
7. Специфический иммунитет и уровни его изучения.
8. Общие признаки строения тканей внутренней среды.
9. Строение крови и лимфы. Функции крови и лимфы.
10. Эритроциты строение и функции.
11. Классификация лейкоцитов. Нейтрофилы, базофилы, эозинофилы, строение и функции.
12. Лимфоциты, классификация строение и функции.
13. Моноциты строение и функции.
14. Тромбоциты строение и функции.
15. Плазма крови и лимфы.
16. Определение миелограммы.
17. Определение лейкоцитарной формулы.
18. Современные представления о гемопоэзе.
19. Определение стволовой клетки крови. Свойства стволовой клетки крови.
20. Этапы гемопоэза.
21. Регуляция кроветворения.
22. Эритропоэз, основные изменения клеток.
23. Тромбоцитопоэз, основные изменения клеток.
24. Моноцитопоэз, основные изменения клеток.
25. Миелопоэз (нейтрофильный, эозинофильный, базофильный), основные изменения клеток.
26. Лимфопоэз: антиген-зависимый и антиген-независимый, основные изменения клеток.
27. Классификация органов кроветворения и иммунной защиты.
28. Красный костный мозг, строение и функции.
29. Тимус, строение и функции.
30. Селезенка, строение и функции.
31. Лимфатический узел, строение и функции.
32. Лимфоидные образования пищеварительного тракта, половой, дыхательной и выделительной систем.
33. Диффузные скопления лимфоидной ткани и рассеянные клетки крови.
34. Свойства антигенов: специфичность, иммуногенность, чужеродность, молекулярная масса, особенность химической структуры.
35. Виды антигенов: экзогенные и эндогенные.
36. Тимус-зависимые и тимус-независимые антигены.
37. Антигенраспознающие рецепторы В-лимфоцитов, строение и функции.
38. Антигенраспознающие рецепторы Т-лимфоцитов, строение и функции.
39. Главный комплекс гистосовместимости. Классы главного комплекса гистосовместимости.
40. Определение иммуноглобулинов. Свойства иммуноглобулинов.
41. Классификация иммуноглобулинов: IgM, IgG, IgA, IgE, IgD.
42. Общий план строения иммуноглобулинов. Варибельность иммуноглобулинов.
43. Современное учение о цитокинах: учение о лимфокинах, учение об интерферонах, факторы роста гемопоэтических клеток, факторы роста негемопоэтических клеток.
44. Определение цитокинов и характерные признаки цитокинов.
45. Классификация цитокинов: интерлейкины, интерфероны, трансформирующие факторы роста, колоние-стимулирующие факторы роста, факторы некроза опухолей, гемопоэтические факторы роста.
46. Хемокины – роль в развитии воспаления и иммунных процессов.
47. Дендритные антиген-представляющие клетки, строение и функции.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

48. Макрофаги, строение и функции.
49. Т-лимфоциты: Т-хелперы, Т-супрессоры, Т-киллеры. Нулевые лимфоциты, А-клетки, К-клетки, развитие, строение и функции.
50. Механизмы активации лимфоцитов и макрофагов.
51. В-лимфоциты и плазматические клетки, развитие, строение функции.
52. Взаимодействие Т- и В-лимфоцитов. Молекулы поверхности лейкоцитов, кластеры дифференцировки (СД-антигены).
53. Основные реакции клеточного иммунитета: реакция цитотоксических Т-лимфоцитов (ЦТЛ, СД8).
54. Реакция в смешанной культуре лимфоцитов.
55. Образование антител В-лимфоцитами.
56. Гистологическая картина образования активных антителопродуцентов.
57. Распределение антител в организме. Транспорт через эпителиальные барьеры.
58. Опсонизация и разрушение антигенов.
59. Система комплемента в гуморальном иммунитете.
60. Генетика гистосовместимости.
61. Гены и фенотипические продукты комплекса гистосовместимости.
62. Генетический контроль иммунного ответа.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол № 8/268 от 26.03.19 г.).

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Тема 1. Введение в иммунологию	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче зачета.	<b>5</b>	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете
Тема 2. Внутренняя среда организма. Кровь и лимфа.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче зачета.	<b>5</b>	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете
Тема 3. Физиологическая регенерация крови.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу.	<b>5</b>	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение



	Подготовка к сдаче зачета.		вопросов на итоговом занятии, на зачете
Тема 4. Антигены. Антигенраспознающие рецепторы.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче зачета.	<b>5</b>	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете
Тема 5. Иммуноглобулины. Цитокины.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче зачета.	<b>5</b>	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете
Тема 6. Иммунный ответ и взаимодействие клеток	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче зачета.	<b>5</b>	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете
Тема 7. Гуморальный иммунный ответ.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче зачета.	<b>5</b>	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете
Тема 8. Иммуногенетика.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче зачета.	<b>5</b>	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### Основная:

1 Долгих, В. Т. Иммунология : учебное пособие для вузов / В. Т. Долгих, А. Н. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09294-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455693>

2 Саруханова, Л. Е. Основы общей микробиологии и иммунологии : учебное пособие / Л. Е. Саруханова, Е. Г. Волина. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2009. — 112 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/11576.html>

#### Дополнительная:

1. Анохина, Н. В. Общая и клиническая иммунология : учебное пособие / Н. В. Анохина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1755-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81032.html>

2. Иммунопрофилактические препараты : учебное пособие для самостоятельной работы студентов по иммунологии / Л. Л. Елистратова, А. С. Хитрова, Н. И. Потатуркина-Нестерова, М. Н. Артамонова; УлГУ, ИМЭиФК. - Ульяновск : УлГУ, 2020. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,09 Мб). - Текст : электронный.  
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/3998>

3. Потатуркина-Нестерова Н. И. Методические рекомендации для студентов к лабораторным занятиям по иммунологии : учеб. пособие / Н. И. Потатуркина-Нестерова, И. С. Немова, М. Н. Артамонова; УлГУ, ИМЭиФК. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,18 МБ). - Текст : электронный.  
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/113>

#### учебно- методическая

1. Ермолаева С. В. Иммунология : методические указания для самостоятельной работы бакалавров направления подготовки 06.03.01 Биология / С. В. Ермолаева; УлГУ, ИМЭиФК, Экол. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 409 КБ). - Текст : электронный.  
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8605>

Согласовано:

Начальник отдела НБ УлГУ / Окунева И. А. /

Должность сотрудника НБ

ФИО

подпись

дата

### б) программное обеспечение

1. ОС Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2016
3. МойОфис Стандартный»

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.7. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.8. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMART Imagebase** : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO->

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

[1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741](http://1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

#### 6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

#### 7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Mega-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

  
Должность сотрудника УИТИГ

  
ФИО

 19.04.22  
подпись дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работа ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись

доцент

должность

С.В. Ермолаева

ФИО

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**  
на 2023–2024 учебный год

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1.	Слесарев С. М.		28.06.2023 г.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**  
на 2024–2025 учебный год

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1.	Слесарев С. М.		28.06.2024 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## Приложение 1

### *Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы*

#### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» :** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование :** федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ :** модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Инженер ведущий



Щуренко Ю.В.

2024