

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.В.01 Иммунология

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**

**Профиль образовательной программы Микробиология**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Организация самостоятельной работы .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта) ....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Цели и задачи курсовой работы .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Порядок и сроки выполнения курсовой работы.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3 Структура курсовой работы.....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 Требования к оформлению курсовой работы.....</b>	<b>5</b>
<b>2.5 Критерии оценки курсовой работы.....</b>	<b>7</b>
<b>2.6 Рекомендованная литература.....</b>	<b>7</b>
<b>3. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Методические рекомендации по подготовке к занятиям .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1 Лабораторная работа № ЛР-1 «Вводное занятие» .....</b>	<b>8</b>
<b>4.2 Лабораторная работа № ЛР-2 «Клеточные факторы врожденного имму- нитета. Механические барьеры. Бактерицидная активность кожи.....</b>	<b>8</b>
<b>4.3-4 Лабораторная работа № ЛР-3-4 «Определение фагоцитарного числа и фагоцитарного показателя».....</b>	<b>8</b>
<b>4.5-6 Лабораторная работа № ЛР-5-6 «Гуморальные факторы врожденного иммунитета. Определение лизоцима в сыворотке крови».....</b>	<b>8</b>
<b>4.7 Лабораторная работа № ЛР-7 «Экспериментальные модели в иммунологии....</b>	<b>9</b>
<b>4.8 Лабораторная работа № ЛР -8 «Способы введения антигена лабораторным животным».....</b>	<b>9</b>
<b>4.9 Лабораторная работа № ЛР-9 «Выделение органов иммунной системы из трупов лабораторных животных, подсчет количества Т- и В-лимфоцитов».....</b>	<b>9</b>
<b>4.10 Лабораторная работа №10 «Вводное занятие по серологии. Приготовление сыворотки».....</b>	<b>9</b>
<b>4.11 Лабораторная работа № ЛР-11 «Реакции агглютинации (РА)».....</b>	<b>9</b>
<b>4.12 Лабораторная работа № ЛР-12 «Реакции преципитации (РП)».....</b>	<b>9</b>
<b>4.13 Лабораторная работа № ЛР-13 «Реакция связывания комплемента (РСК)»....</b>	<b>9</b>
<b>4.14 Лабораторная работа № ЛР-14 «Реакция иммунофлуоресценции (РИФ)».....</b>	<b>9</b>
<b>4.15 Лабораторная работа № ЛР-15 «Реакция иммуноферментного анализа».....</b>	<b>9</b>
<b>4.16 Лабораторная работа № ЛР-16 «Реакция нейтрализации (РН)».....</b>	<b>9</b>
<b>4.17 Лабораторная работа № ЛР-17 «Аллергическая диагностика, выявление аллергена».....</b>	<b>9</b>
<b>4.18-19 Лабораторная работа № ЛР-18-19 «Постановка тестов I уровня по определению иммунного статуса человека».....</b>	<b>9</b>
<b>4.20 Лабораторная работа № ЛР-20 «Знакомство с иммунобиологическими препаратами».....</b>	<b>9</b>
<b>5. Приложение</b>	

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тема 1 Положение иммунологии в системе естественнонаучных дисциплин, цели и задачи иммунологии, ее связь с другими науками, история развития	-	-	-	-	1
2.	Тема 2 Отечественные ученые-иммунологи, Нобелевские лауреаты в области иммунологии	-	-	-	4	-
3.	Тема 3 Тканевые факторы врожденного иммунитета.	1	-	-	-	1,5
4.	Тема 4 Гуморальные факторы врожденного иммунитета.	1	-	-	-	1,5
5.	Тема 5 Классификация инфекционного иммунитета	-	-	-	-	1,5
6.	Тема 6 Антигены	1	-	-	-	1,5
7.	Тема 7 Органы и клетки иммунной системы	1	-	-	-	4
8.	Тема 8 Периоды развития иммунной системы, цитокиновая регуляция иммунной системы, связь нервной и эндокринной систем с иммунной системой	1	-	-	5	2
9	Тема 9 Иммунные реакции (гуморальный, клеточный иммунитет, иммунологическая память и толерантность). Особенности противобактериального, противогрибкового,	2	-	-	10	-

	противопаразитарного, противовирусного, противоопухолевого, трансплантационного иммунитета. Иммуни-тет растений. Генети-ческий контроль иммунного ответа.					
10	Тема 10 Серология. Постановка и учет серологических реакций.	-	-	-	-	6
11	Тема 11 Аллергии, иммунодефициты, аутоиммунные, иммунопроли-феративные заболевания.	2	-	-	-	4
12	Тема 12 Определение иммунного статуса человека, коррекция иммунодефицитов.	-	-	-	-	4
13	Тема 13 Иммунобиологические препараты.	1	-	-	-	2
	Итого:	10	-	-	19	29

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

### 2.1 Цели и задачи курсовой работы.

2.1. Формирование у будущего микробиолога научного мировоззрения о многообразии механизмов защиты организма от чужеродных агентов, о влиянии различных факторов на функции иммунной системы, о механизмах развития иммунопатологий и их последствий, освоение теоретических основ диагностики инфекционных болезней, принципов иммунологических исследований, изготовления и контроля биологических препаратов.

2.2. Сбор материала, его обработка, анализ способствует становлению студента как будущего специалиста, который сможет использовать полученные знания и навыки на практике.

### 2.2 Порядок и сроки выполнения курсовой работы.

Тему курсовой работы студенты получают за 1,5 месяца до её защиты. Сдать готовую курсовую работу студент должен не менее как за 2 недели до защиты. Защита курсовой работы включает: доклад по теме, проиллюстрированный презентацией; ответы на возникающие вопросы. Перед выполнением курсовой работы студент должен составить примерный план, по которому будет выполняться работа.

### 2.3 Структура курсовой работы

Курсовая работа должна включать:

1. титульный лист;
2. оглавление;
3. введение;
4. обзор литературы;
5. специальную часть;

6. заключение;
7. список использованной литературы;
8. приложения.

## **2.4 Требования к оформлению курсовой работы**

Курсовая работа должна быть отпечатана черным шрифтом через полтора интервала на компьютере (шрифт 14) на белой нелинованной бумаге стандартного формата А-4 (210\ 297 мм). Каждый лист используется только с одной стороны с расположением строк параллельно меньшей его стороне. Размеры полей на листах должны быть следующими: слева - 30 мм, справа - 10 мм, сверху - 20 мм, снизу - 20 мм.

Работа должна иметь сквозную нумерацию страниц арабскими цифрами. Номер страницы ставится в правом нижнем углу без точки в конце, допускается нумерация страниц в середине нижней стороны листа.

Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер на нем самом не проставляется, поэтому, он должен рассматриваться как первая страница, «Оглавление» - как вторая страница, а «Введение» - как третья и лишь на четвертой странице ставится номер «4».

Сквозная нумерация распространяется на все листы, включая листы с иллюстрациями, таблицами, а также приложения.

Опечатки, графические неточности, обнаруженные в процессе оформления работы, исправляются аккуратной подчисткой и нанесением на том же месте исправленного текста.

В тексте не допускается сокращение слов, кроме общепринятых: мкм (микрометр), нм (нанометр), мм (миллиметр), мл (миллилитр) и т.д.

Курсовую работу необходимо иллюстрировать. Все иллюстрации (фотографии, схемы, диаграммы, графики и т.д.) именуются рисунками (рис.) и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах всей работы. Рисунки размещаются сразу после ссылки на них в тексте и таким образом, чтобы их удобно было рассматривать. Каждый рисунок должен сопровождаться содержательным названием, которое приводится в одну строку с номером. Их разрешается выполнять в любых цветах на цветном принтере.

На все иллюстрации в тексте должны быть ссылки. Эти ссылки даются по типу: Рис. 2 или (рис.2). Повторные ссылки на рисунки следует давать с сокращенным словом «смотри», Например, см. рис.8 или (см. рис.8).

Цифровой материал, приводимый в курсовой работе, лучше оформлять в виде таблиц, которые должны быть наглядными и удобными для изучения, т. к. позволяют делать цифровое сопоставление по логике исследований. Таблицы, приводимые в работе,

должны иметь порядковый номер, но при этом сам знак «№» - перед цифрой не ставится. Номер таблицы должен быть сквозным, т.е. в пределах всей работы. Слово «Таблица» пишется без сокращения и помещается в правом верхнем углу над тематическим заголовком. Тематический заголовок помещают посередине над каждой таблицей, он должен быть кратким и отражать содержание таблицы. В конце заголовка точка не ставится. Слова в заголовке не переносятся. Если таблица одна, то порядковый номер ей не присваивается и слово таблица не пишется. Таблицу помещают после первого упоминания о ней в тексте и размещают так, чтобы ее удобно было читать. Текст, сопровождающий таблицы, не должен повторять цифровые данные, приводимые в них, а содержать анализ этих данных с соответствующими выводами.

При заполнении таблиц цифры печатают так, чтобы классы чисел располагались точно один под другим. Нельзя оставлять в таблице пустые места. Отсутствие данных в графе обозначают знаком тире.

При переносе таблицы на следующую страницу, головку ее повторяют, над ней помещают слова «продолжение таблицы» (начинают со строчной буквы) и ставится номер таблицы. Повторные ссылки на таблицы нужно давать с сокращенным словом «смотри», например, см. табл. 3.

Построение работы предполагает четкое подразделение работы на отдельные части, каждая из которых снабжается кратким и ясным заголовком. Таким образом, текст научной работы должен делиться на разделы, подразделы и пункты, нумерация которых состоит из трех цифр, т.к. они нумеруются в пределах каждого подраздела и т.д.

Разделы, подразделы и пункты должны иметь содержательные заголовки, слова в которых не переносятся и не подчеркиваются.

Заголовки глав, слова «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «ОГЛАВЛЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЯ» печатаются полностью, прописными буквами и размещаются посередине строки (см. Прил. 1 и 2). Точка в конце таких заглавий не ставится. Если заголовок состоит из двух и более предложений, их разделяют точкой.

Заголовки отделяются от текста интервалами: сверху 15 мм, а снизу 10 мм.

Разделы обычно начинаются с новой страницы, а для подразделов и пунктов это совсем не обязательно.

В тексте необходимо соблюдать одинаковые абзацные отступы (красные строки), равные трем буквенным интервалам.

При выполнении работы часто возникает необходимость сделать ссылку на использованную литературу. В этом случае в тексте указывают инициалы и фамилию

автора, а в скобках год издания его работы. Допускается также проставлять в скобках и порядковый номер источника, приведенный в списке литературы, но в работе можно использовать только один вариант ссылок.

Завершающим этапом выполнения курсовой работы является составление списка литературы, в который включаются литературные источники по теме, в т.ч. обязательно новейшую литературу последних 3 – 5 лет.

Все литературные источники, включенные в список литературы, нумеруются арабскими цифрами и располагаются в алфавитном порядке по фамилиям авторов или по заголовкам книг, изданных под общей редакцией, или по заголовкам документов, опубликованных без указания авторов.

При составлении списка литературы необходимо по каждому источнику соблюдать правила его библиографического описания.

Курсовая работа максимально оценивается в 100 баллов.

## 2.5 Критерии оценки:

Критерии оценки курсовой работы	Оценка
Подбор литературы - 20 баллов	
Содержание (правильность и полнота освещения) - 40 баллов	
Оформление - 15 баллов	
Защита курсовой работы (доклад и презентация) - 25 баллов	
Итоговый рейтинг по курсовой работе	

Оценка ECTS	F-(2)	FX-(2+)	E-(3)	D-(3+)	C-(4)	B-(5)	A-(5+)
Баллы	[0-33,3)	[33,3-50)	[50-60)	[60-70)	[70-85)	[85-95)	[95-100)
%	[0-33,3)	[33,3-50)	[50-60)	[60-70)	[70-85)	[85-95)	[95-100)
Классическая оценка	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо	Отлично	

## 2.6 Рекомендованная литература.

### 2.6.1 Основана литература:

1. Азаев М.Ш., Колесникова О.П., Кисленко В.М. Теоретическая и практическая иммунология.- СПб.: Издательство «Лань», 2015.-320 с. ЭБС. «Лань»
2. Хаитов Р.М., Игнатъева Г.А., Сидорович И.Г. Иммунология: Учебник. — М.: Медицина, 2000. - 432 с.
3. Хаитов Р.М. Иммунология. Структура и функции иммунной системы: Учебник. – М.: Медицина, 2013.
4. Ярилин А.А. Иммунология: Учебник. – М.: Медицина, 2010. – 749 с.

### 2.6.2 Дополнительная литература:

1. Пецутто А.П, Бурместер Г.Р., Наглядная иммунология. – М.: Медицина, 2014.300 с.
2. Госманов Р.Г. Микробиология и иммунология: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 240 с. ЭБС. «Лань».

3. Казмирчук В.Е., Ковальчук Л.В., Мальцев Д.В. Клиническая иммунология и аллергология с возрастными особенностями. – М.: Медицина, 2012. – 350 с.
4. Савина, И.В. Основы ветеринарной микробиологии, микологии, вирусологии и иммунологии: учебное пособие/ И.В.Савина, Р.М.Нургалиева, О.Л.Карташова, Е.Ю. Исайкина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2015.- 253 с.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ**

#### **3.1 Наименование вопроса: «Отечественные ученые-иммунологи».**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на работы отечественных ученых-иммунологов: Н.Ф.Гамалея, Л.А.Зильбера, Р.В.Петрова, В.М.Чумакова, В.М.Жданова, В.В.Анджапаридзе, П.Ф.Здродовского, В.И.Иоффе, Г.П.Сахарова, А.А.Сиротина, А.А.Богомольца, А.Д.Адо.

#### **3.2. Наименование вопроса: «Нобелевские лауреаты в области иммунологии».**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на открытия последних десятилетий.

#### **3.3 Наименование вопроса: «Цитокиновая регуляция»**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: разностороннее действие цитокинов и медиаторов иммунной системы.

#### **3.4 Наименование вопроса: «Связь нервной и эндокринной систем с иммунной системой».**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: на общих медиаторах и гормонах, обеспечивающих тесную взаимосвязь этих 3-х систем, на последствиях, в случае поражения какой-либо одной из этих систем.

#### **3.5 Наименование вопроса: «Трансплантационный иммунитет».**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на механизмы отторжения трансплантатов.

#### **3.6 Наименование вопроса: «Иммунитет у растений».**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на механизмы врожденного иммунитета.

#### **3.7 Наименование вопроса: «Генетический контроль иммунного ответа».**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: на гены, контролирующие иммунный ответ, на возможность прогнозирования развития инфекции с учетом знания генотипа.

### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

#### **4.1 ЛР-1 «Вводное занятие»**

#### **4.2 ЛР-2 «Клеточные факторы врожденного иммунитета. Механические барьеры, определение бактерицидной активности кожи»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: механизмы, обеспечивающие бактерицидную активность кожи и слизистых оболочек, основные этапы воспаления.

#### **4.3-4 ЛР-3-4 «Определение фагоцитарного числа и фагоцитарного показателя»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: стадии фагоцитоза, условия эффективного фагоцитоза патогенных микроорганизмов.



#### **4.5-6 ЛР-5-6 «Гуморальные факторы врожденного иммунитета. Определение лизоцима».**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: пути активизации системы комплемента и лизоциме, как показателе резистентности организма.

#### **4.7 ЛР-7 «Экспериментальные модели в иммунологии».**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: почему именно мыши стали наиболее востребованной моделью и как получают инбредные линии лабораторных животных.

#### **4.8 ЛР-8 «Способы введения антигена лабораторным животным»**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: на технику введения антигена при разных методах заражения

#### **4.9 ЛР-9 «Выделение лимфоидных органов и клеток у мыши. Приготовление клеточных суспензий, определение концентрации клеток».**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: на методиках обнаружения органов иммунной системы и правильного подсчета лимфоцитов в камере Горяева.

#### **4.10 ЛР-10 «Вводное занятие по серологии, приготовление сыворотки».**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: цели постановки серологических реакций; классификацию антигенов и антител, участвующих в серологических реакциях; этапы получения сыворотки крови.

#### **4.11 ЛР-11 «Реакция агглютинации, постановка и учет пробирочной и капельной РА»**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: сущность реакции агглютинации; технику постановки и учета пробирочной РА.

#### **4.12 ЛР-12 «Реакция преципитации, постановка и учет РКП И РДП».**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: сущность РП, технику постановки РКП.

#### **4.13 ЛР -13 «Реакция связывания комплемента, постановки и учет»**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: сущность РСК; методика постановки главного опыта РСК.

#### **4.14 ЛР-14 «Реакция иммунофлуоресценции (РИФ), постановка и учёт»**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: сущность РИФ; технику постановки прямого метода РИФ, постановке РН.

#### **4.15 ЛР -15 «Иммуноферментный анализа (ИФА), постановка и учёт».**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: сущность ИФА, оборудование для ИФА, техника постановки и учета непрямого твердофазного ИФА.

#### **4.16 ЛР-16 «Реакция нейтрализации»**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: как выявляется нетрализация токсинов.

#### **4.17 ЛР-17 «Аллергическая диагностика, выявление аллергена».**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: проведение аллергической диагностики на инфекционные заболевания; технику кожных проб при выявлении аллергена.

#### **4.18-19 ЛР-18-19 «Постановка тестов 1 уровня для определения иммунного статуса человека».**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: технику определения лейкограммы.

#### **4.20 ЛР-20 «Знакомство с иммунобиологическими препаратами».**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: принципиальное отличие вакцин и сывороток, контроль биопрепаратов.

Приложение 1

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра «Микробиология и заразные болезни»**

## **КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Иммунология» на тему:

**«Иммуноглобулины»**

Выполнил: студент 31 группы  
Направление подготовки 06.03.01 Биология,  
Профиля подготовки Микробиология  
Иванов Сергей Иванович  
Проверил: доцент кафедры Савина И.В.

Оренбург -201..... г.

Приложение 2

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	7
2.1 Общее строение иммуноглобулинов.....	7
2.2 Гипервариабельные и каркасные участки.....	9
2.3 Пространственная организация антигенсвязывающего участка.....	11
2.4. Классы иммуноглобулинов.....	15
2.4.1. Иммуноглобулины М.....	16
2.4.2 Иммуноглобулины G.....	18
2.4.3 Иммуноглобулины А.....	19
2.4.4 Иммуноглобулины Д.....	23
2.4.5 Иммуноглобулины Е.....	25
2.5 Фазы синтеза иммуноглобулинов.....	27
2.6 Гены иммуноглобулинов .....	29
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	30
4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	32