

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Естественно-математический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан И.В. Суюндуков
(подпись, инициалы, фамилия)
«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИММУНОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО **06.03.01 Биология**

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Общая биология

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения **очно-заочная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология, направленность (профиль, специализация) Общая биология, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

Заведующий кафедрой естественных наук
(наименование кафедры разработчика программы)



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Разработчик программы



Ильбулова Г.Р.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Руководитель образовательной программы



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Иммунология» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре очно-заочной формы обучения.

Цель дисциплины: познакомить студентов с основными положениями и проблемами современной иммунологии, показать связь иммунологии с молекулярной биологией, генетикой, биохимией и другими научными дисциплинами.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
ПК-4	Проведение работ по исследованиям лекарственных средств	ПК 4.1 Знает: характеристику сырьевой базы лекарственных растений;
		ПК 4.2 Умеет: определять по морфологическим признакам лекарственные растения в живом и гербаризированном виде
		ПК 4.3 Владеет: комплексом знаний о биологических и экологических особенностях лекарственных растений в естественных местообитаниях и условиях культуры

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **4** зачетные единицы (з.е.), **144** академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	54,2	54,2
в том числе:	54	54
лекции	20	20
лабораторные занятия	28	28
практические занятия	6	6
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе	-	-

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
- контрольная работа - и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	89,8	89,8
Контактная работа по промежуточной аттестации	0,2	0,2
в том числе:	0,2	0,2
зачет	0,2	0,2
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	-	-

3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	История иммунологии. Предмет, методы. Врожденный и приобретенный иммунитет	2	1	-	5	ИЗ1, СТ
2.	Антигены	2	1	-	5	ИЗ2, СТ
3.	Антитела	2	1	-	5	ИЗ3, СТ, Т
4.	Лимфоидная (иммунная) система	1	1	-	5	СТ, Т
5.	Иммуногенетика	1	1	-	5	СТ, Т
6.	Цитокины и медиаторы	1	1	-	5	ИКР, Т
7	Реакции клеточного иммунитета. Гуморальный иммунный ответ.	1	2	1	5	СТ, Т
8	Трансплантационный иммунитет	1	2	1	5	СТ, Т
9	Вакцинация. Противоопухолевый иммунитет	1	2	1	5	ИКР, Т
10	Гиперчувствительность . Иммунодефициты.	1	2	1	5	СТ, Т
11	Аутоиммунные процессы и заболевания.	1	2	1	5	СТ, Т
12	Организационные основы работы иммунологической и серологической лаборатории	1	2	1	5	ИКР, Т
13	Реакции агрегационного типа - агглютинации, преципитации	1	2		6	СТ, Т
14	Реакции лизиса. РСК в диагностике сифилиса	1	2		6	СТ, Т
15	Иммуноферментный анализ	1	2		6	ИКР, Т
16	Радиоиммунный анализ	1	2		6	СТ, Т
17	Иммунофлуоресценция	1	2		5,8	ИКР, Т

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
---	----------------------------------	-------------

1.	Организационные основы работы иммунологической и серологической лаборатории	5
2.	Реакции агрегационного типа - агглютинации, преципитации	5
3.	Реакции лизиса. РСК в диагностике сифилиса	5
4.	Иммуноферментный анализ	5
5.	Радиоимунный анализ	4
6.	Иммунофлуоресценция	4
Итого		28

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий	Объем, час.
1	Определение иммунологии. Предмет и задачи иммунологии; ее место и роль в современной биологии, медицине и сельском хозяйстве	1
2	Врожденный и приобретенный иммунитет	1
3	Антигены	1
4	Антитела	1
5	Лимфоидная (иммунная) система	1
6	Цитокины и медиторы	1
Итого		6

4.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости
Вопросы в тестовой форме по разделу 1 «Углеводороды».

Тесты: ОРГАНЫ И КЛЕТКИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Укажите правильный ответ

1. Центральным органом иммунной системы является:

- А. тимус
- Б.миндалины
- В. аппендикулярный отросток
- Г. селезенка
- Д. лимфатический узел

2. Периферическим органом иммунной системы является:

- А. селезенка
- Б.тимус
- В. костный мозг
- Г. поджелудочная железа
- Д. щитовидная железа

3. В центральных органах иммунной системы происходит:

- Л.синтез всех классов Ig
- Б.лимфопоз
- В.развитие гиперчувствительности замедленного типа
- Г. активация системы комплемента
- Д. иммуногенез

4. Главной клеткой иммунной системы является.

- Л.макрофаг
- Б. полипотентная стволовая клетка

В. дендритная клетка

Г. лимфоцит

Д. тимоцит

5. Аналог бursы Фабрициуса у человека:

А. печень

Б. тимус

В. костный мозг

Г. селезенка

Д. лимфатический узел

Укажите правильные ответы

6. Эпителиальные клетки тимуса синтезируют следующие гормоны:

А. тиреоидный гормон

Б. тимозин

В. АКТГ

Г. тимопоэтин

Д. миелопептиды

Укажите правильный ответ

1. Антигензависимая дифференцировка Т-лимфоцитов происходит:

А. в тимусе

Б. в щитовидной железе

В. в поджелудочной железе

Г. в костном мозге

Д. в периферических органах иммунной системы

Укажите правильные ответы

2. Антигенраспознающие рецепторы на своих мембранах имеют:

А. Т-лимфоциты

Б. макрофаги

В. К-клетки

Г. эритроциты

Д. В-лимфоциты

Укажите правильный ответ

3. Молекулы HLA-I класса присутствуют на мембранах:

А. исключительно В-лимфоцитов

Б. исключительно Т-лимфоцитов

В. всех ядросодержащих клеток организма

Г. исключительно эритроцитов

Д. исключительно тромбоцитов

Укажите правильные ответы

4. Молекулы HLA-II класса обнаруживаются на мембранах:

А. дендритных клеток

Б. Т-лимфоцитов

В. В-лимфоцитов

Г. макрофагов

Д. нейтрофилов

5. Первой клеткой, вступающей во взаимодействие с антигеном является:

А. Т-лимфоцит

Б. макрофаг

В. В-лимфоцит

Г. эозинофил

Д. плазматическая клетка

6. Объектом распознавания для антигенраспознающего рецептора Т4-лимфоцита:

А. антиген чужеродный

Б. MHC-II

В. комплекс MHC-I с антигеном

Г. комплекс MHC-II с антигеном

Д. МНС-I

7. Объектом распознавания для антигенраспознающего рецептора Т8-лимфоцита:

А. антиген чужеродный

Б. МНС-II

В. комплекс МНС-I с антигеном

Г. комплекс МНС-II с антигеном

Д. МНС-I

8. Дифференцировка В-лимфоцитов в плазматическую клетку контролируется:

А. ИЛ-2

Б. ИЛ-6

В. ИЛ-1

Г. гистамином

Д. Ig G

Укажите правильный ответ

9. Для В-лимфоцитов конечным этапом дифференцировки является:

А. пре-В-лимфоцит

Б. плазматическая клетка

В. полипотентная клетка

Г. поздняя про-В-клетка

Д. незрелая В-клетка

10. Лимфопоэз В-лимфоцитов состоит из такой последовательности событий:

А. клетка-предшественник^ранняя про-В-клетка^ поздняя про-В-клетка^ большая пре-В-клетка^ малая пре-В-клетка^ незрелая В-клетка^ зрелая неимунная В-клетка

Б. клетка-предшественник^ поздняя про-В-клетка^ большая пре-В-клетка^ незрелая В-клетка.

В. клетка-предшественник^незрелая В-клетка.

Г. большая пре-В-клетка^ малая пре-В-клетка^ зрелая неимунная В-клетка

Д. ранняя про-В-клетка^ клетка-предшественник^ поздняя про-В-клетка^ большая пре-В-клетка^ малая пре-В-клетка^- незрелая В-клетка^ зрелая неимунная В-клетка.

Укажите правильные ответы

11. Перечислите важнейшие функции макрофагов:

А. синтез монокинов

Б. фагоцитоз

В. процессинг антигенов

Г. синтез ферментов

Д. выработка иммуноглобулинов

Укажите номер правильного ответа:

12. Тй1-лимфоциты продуцируют:

А. ИЛ-2, у-ИФН и лимфотоксин

Б. ИЛ-4, ИЛ-5, ИЛ-6, ИЛ-10.

В. ИЛ-1

Г. гистамин

Д. иммуноглобулины

13. Тй2-лимфоциты участвуют в реакции:

А. гиперчувствительности немедленного типа

Б. гиперчувствительности немедленного и замедленного типа

В. гиперчувствительности замедленного типа

Г. агглютинации

Д. преципитации

14. Тй2-лимфоциты продуцируют:

А. ИЛ-2, у-ИФН, лимфотоксин

Б. ИЛ-4, ИЛ-5, ИЛ-6, ИЛ-10.

В. ИЛ-1

Г. гистамин

Д. иммуноглобулины

К серологическим реакциям относятся:

- а) реакция связывания комплемента (РСК)
- б) полимеразно-цепная реакция (ПЦР)
- в) иммуноферментный анализ (ИФА)
- г) реакция непрямой гемагглютинации (РНГА)
- д) вирусная гемагглютинация (РГА)
- е) ДНК-ДНК гибридизация

Ответ: а, в, г.

Антитоксический иммунитет вырабатывается в организме при:

- а) брюшном тифе
- б) дифтерии
- в) гриппе
- г) кори
- д) скарлатине

Ответ: б, д.

Пассивный антитоксический иммунитет развивается при введении в организм следующих препаратов:

- а) бифидумбактерина
- б) противодифтерийной сыворотки
- в) АДС-М
- г) вакцины менингококковой полисахаридной групп А и С
- д) иммуноглобулина противостолбнячного человека

Ответ: б, д.

Лечебными антитоксическими сыворотками являются:

- а) противостолбнячная
- б) противогриппозная
- в) противодифтерийная
- г) противоботулиническая

Ответ: а, в, г.

Вакцинными препаратами являются:

- а) БЦЖ
- б) лактобактерин
- в) стафилококковый бактериофаг
- г) АКДС
- д) иммуноглобулин нормальный человеческий

Ответ: а, г.

Живыми вакцинами являются:

- а) БЦЖ
- б) лактобактерин
- в) полиомиелитная пероральная вакцина
- г) коревая вакцина
- д) вакцина гепатита А "ГЕП-А-инВАК"
- е) вакцина гепатита В рекомбинантная

Ответ: а, в, г.

К вирусным инфекциям относятся:

- а) дифтерия
- б) клещевой энцефалит
- в) эпидемический сыпной тиф
- г) коклюш
- д) корь
- е) скарлатина

Ответ: б, д.

В состав вирионов сложных вирусов входят следующие структурные компоненты:

- а) рибосомы
- б) капсид
- в) ядро
- г) один тип нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК)

- д) жгутики
е) суперкапсид
Ответ: б, г, е.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму по разделу (теме)
Темы рефератов ...

Примечание 1 – Необходимо дать примеры всех оценочных средств (кроме контрольных работ и лабораторных работ).

Примечание 2 – При наличии курсовой работы (проекта) по дисциплине в данном месте РПД делается запись «Темы курсовых работ (проектов)».

Ниже приводится примерный перечень тем.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **индивидуальной домашней контрольной работы**.

Контрольная работа №1

- Виды иммунитета
- Факторы неспецифической резистенности.
- Центральные органы иммунной системы.
- Периферические органы иммунной системы.
- Иммунный ответ и его развитие. Динамика образования антител в первичном и повторном введении антигена.
- Иммуноглобулины.
- Аутоантитела. Иммунные комплексы.
- Феномен иммунологической памяти.
- Кластеры дифференциации.
- Проточная цитометрия.
- Цитокины.
- Иммунологическая толерантность.

Контрольная работа №2

- Что такое диагностические сыворотки
- Каковы особенности агглютинирующей сыворотки? Приведите примеры таких сывороток.
- Что такое титр агглютинирующей сыворотки?
- Что такое проба Кумбса, как ее проводят?
- Преципитирующие сыворотки, их примеры.
- Что такое титр преципитирующей сыворотки?
- Реакция связывания комплемента.
- Как получить гемолитическую сыворотку?
- Что такое комплемент?
- Что такое титр комплемента?
- Виды антивирусных диагностических сывороток.
- Примеры диагностических сывороток с мечеными антителами.
- Разновидности реакции иммунофлюоресценции
- ИФА, принцип его постановки и виды.
- Радиоиммунный анализ, принципы постановки.
- Моноклональные антитела.
- Гибридомные клетки, этапы их получения.
- Иммунотоксисны, иммуноадгезины.
- Абзимы.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Рейтинг – план дисциплины (при необходимости)

Иммунология

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление **Экология и природопользование**
Направленность (профиль) подготовки **Экология**
курс 5, семестр 9

Таблица 6.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль			12	16
1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	4	3	8
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
Рубежный контроль			6	10
1. Контрольная работа №1	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №1	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
Модуль 2.				
Текущий контроль			8	12
1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	2	3	4
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
Рубежный контроль			6	10
1. Контрольная работа №2	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №2	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
Модуль 3.				
Текущий контроль			7	12

1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	2	3	4
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
Рубежный контроль			6	10
1. Контрольная работа №1	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №2	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
Поощрительные баллы			0	10
1. Студенческая олимпиада	5	1	0	5
2. Публикация статей	3	1	0	3
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)	2	1	0	2
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет (дифференцированный зачет)	-	-	-	-
ИТОГО:			60	110

**Темы для аудиторного обсуждения теоретических вопросов
на лабораторных занятиях**

Контрольная работа №1

- Виды иммунитета
- Факторы неспецифической резистенности.
- Центральные органы иммунной системы.
- Периферические органы иммунной системы.

- Иммуный ответ и его развитие. Динамика образования антител в первичном и повторном введении антигена.
- Иммуноглобулины.
- Аутоантитела. Иммуные комплексы.
- Феномен иммунологической памяти.
- Кластеры дифференциации.
- Проточная цитометрия.
- Цитокины.
- Иммунологическая толерантность.

Контрольная работа №2

- Что такое диагностические сыворотки
- Каковы особенности агглютинирующей сыворотки? Приведите примеры таких сывороток.
- Что такое титр агглютинирующей сыворотки?
- Что такое проба Кумбса, как ее проводят?
- Преципитирующие сыворотки, их примеры.
- Что такое титр преципитирующей сыворотки?
- Реакция связывания комплемента.
- Как получить гемолитическую сыворотку?
- Что такое комплемент?
- Что такое титр комплемента?
- Виды антивирусных диагностических сывороток.
- Примеры диагностических сывороток с мечеными антителами.
- Разновидности реакции иммунофлюоресценции
- ИФА, принцип его постановки и виды.
- Радиоиммунный анализ, принципы постановки.
- Моноклональные антитела.
- Гибридомные клетки, этапы их получения.
- Иммунотоксины, иммуноадгезины.
- Абзимы.

Критерии оценки (в баллах):

Количество баллов	Критерии оценивания на вопросы для аудиторной работы
2	При ответе студент демонстрирует свободное владение заявленной проблемой, умение грамотно использовать физический понятийный аппарат в рамках рассматриваемого вопроса, не использует конспект семинарского занятия как план при ответе.
1	При ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.
0	Дан в целом неверный ответ

Решение индивидуального задания по модулям

1. Главная функция иммунитета:
2. К неспецифическим факторам защиты неотносится:
3. Иммуная реактивность не включает:
4. К неспецифическим факторам защиты относятся:
5. Антигенами не могут быть:
6. Антигенные свойства связаны с:
7. Большая или меньшая способность вызывать образование антител есть:
8. Вещества, приобретающие свойства полноценных антигенов после соединения с

крупномолекулярными веществами, называются:

9. Специфичность белковых антигенов определяется:
10. Антигенная детерминанта обеспечивает:
11. Для реализации антигенной функции важно:
12. Антигенными свойствами не обладает:
13. Антигенная мимикрия паразита обуславливается наличием:
14. Белки, выполняющие в организме различные функции, иммунологически:
15. Иммуноглобулины этого класса являются первой линией обороны организма:
16. Иммуноглобулины этих классов присущи всем позвоночным (кроме круглоротых):
17. Филогенетически наиболее ранняя форма антител иммуноглобулины класса:
18. Феномен агглютинации под влиянием антител свойственен:
19. Для проведения феномена лизиса необходимо присутствие:
20. Прочность соединения активного центра Ig и антигенной детерминанты называется:
21. Антитела данной специфичности почти всегда представлены:
22. Ig M составляет среди сывороточных иммуноглобулинов:
23. Проходить через плаценту способны только:
24. При острых гепатитах и первичном билиарном циррозе повышается концентрация:
25. Процесс выделения антител при диссоциации комплекса Ag-At называется:
26. Активный центр иммуноглобулина формируется:
27. В области СИ2 и СИ3-доменов располагаются:
28. Определите неверное утверждение:
29. Повторное внутривенное введение антигена сенсibilизированному животному вызывает:
30. Реакции гиперчувствительности немедленного типа у человека связаны с:
31. Реакция Ag-At на поверхности базофилов и тучных клеток ведёт к:
32. Действие гистамина на сосудистые и мышечные клетки связано с наличием:
33. У человека главными шоковыми органами являются:
34. Основным методом лечения аллергий является:
35. Синдром, развивающийся после однократного введения большого количества антигенного материала, называется:
36. Ведущий механизм трансплантационного иммунитета:
37. Укажите антиген, вызывающий ГНТ:
38. Т-система определяет:
39. В-система определяет:
40. В функционировании Т-системы участвует:
41. В течение одних суток после антигенной стимуляции выход лимфоцитов из лимфоузла:
42. При внутривенном введении антигена антитела вырабатываются главным образом: в
43. Антиген, обработанный макрофагом, распознаётся:
44. Т-супрессоры:
45. Продукция аутоантител не может быть следствием:
46. Практически не вырабатывают антител:
47. Т-лимфоцит имеет рецепторы к:
48. Введение АКТГ действует на миграцию стволовых клеток из костного мозга:
49. Фагоцитарная активность макрофага повышается в присутствии:
50. Ряд компонентов системы комплемента (C2, C3, C4, C5) вырабатывается:
51. Макрофаги вырабатывают:
52. Рецепторы к гистамину характерны для:
53. Клетки, включающие В-лимфоцит в пролиферацию и дифференцировку:
54. Заражённая вирусом клетка-мишень распознаётся лимфоцитом-киллером, если:
55. Способность индивидуума реагировать по вторичному типу называется:

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания индивидуального задания	Количество баллов
Студент выполнил 2 задания без ошибок и недочетов; или допустил не более одного недочета	2
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	1
Студент правильно выполнил не менее половины работы и допустил более двух грубых ошибок.	0

Лабораторные работы

Тема 1. Организационные основы работы иммунологической и серологической лаборатории - 2 часа

Вопросы для обсуждения:

1. Характеристика иммунологических лабораторий
2. Оснащение иммунологических лабораторий
3. Правила работы в иммунологической лаборатории
4. Принципы серологической диагностики инфекционных болезней

Литература: Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии (под

ред.Л.Б.Борисова). - М.: Медицина, 1984. -239 с.

Тема 2. Реакции агрегационного типа - агглютинации, преципитации - 4 часа

Задание

1. Зарегистрировать результаты постановки развернутой реакции агглютинации. Разобрать возможные варианты в диагностике заболеваний, где наиболее важно определение титра антител.
2. Произвести реакцию связывания комплемента (согласно таблице 6).

Таблица 6

ингредиенты	Пробирки				
	1	2	3	4	5
Сыворотка*	0,25	-	0,25	-	-
Антиген	0,25	0,25	-	-	-
Комплемент	0,25	0,25	0,25	0,25	-
Физиологический раствор	-	0,25	0,25	0,5	0,75
Гемолитическая система	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

* - сыворотка, предварительно инактивируется при 56 °С в течение 30 минут для разрушения нативного комплемента.

Литература: Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии (под ред.Л.Б.Борисова). - М.: Медицина, 1984. -239 с.

Тема 3. Реакции лизиса. РСК в диагностике сифилиса - 4 часа

Вопросы для обсуждения:

1. Реакция связывания комплемента (РСК)
2. Реакции бактериолиза
3. Реакции иммобилизации
4. Реакция нейтрализации

Реакции лизиса, как правило, проходят с участием 3-х основных компонентов: антиген, антитело, комплемент. Реакции с участием комплемента основаны на способности субкомпонента комплемента C1q и затем других компонентов комплемента присоединяться к иммунным комплексам и лизировать при этом антиген.

Реакция связывания комплемента (РСК) позволяет титровать антигены или антитела по степени фиксации комплемента комплексом антиген — антитело. Эта реакция состоит из двух фаз: взаимодействия антигена с испытуемой сывороткой крови (исследуемая система) и взаимодействия гемолитической сыворотки с эритроцитами барана (индикаторная система). При положительной реакции в исследуемой системе происходит связывание комплемента, и тогда при добавлении сенсibilизированных антителами эритроцитов гемолиза не наблюдается. Реакцию применяют для серодиагностики сифилиса (реакция Вассермана), вирусных и бактериальных инфекций.

Реакции бактериолиза основаны на способности комплемента лизировать бактериальную клетку после прикрепления к ее поверхности молекулы антитела. Реакцию используют как при диагностике бактериальных культур, так и определении типа сывороток. Для учета результатов применяют прямые посеы на питательные среды и через 24 часа регистрируют рост с количественным определением степени обсемененности материала.

Реакции иммобилизации по механизму сходны с реакциями бактериолиза, но учет результатов производится путем изучения подвижности объекта. Исключением из стандартных реакций иммунного лизиса является реакция агглютинации-лизиса. В качестве антигена в этой реакции участвуют лептоспирсы, которые лизируются без участия системы комплемента уже после прикрепления к их поверхности молекул антител.

Реакция нейтрализации основана на способности антител нейтрализовать некоторые специфические функции макромолекулярных или растворимых антигенов, например активность ферментов, токсины бактерий, болезнетворность вирусов. В бактериологии эту реакцию используют для обнаружения антистрептолизина, антистрептокиназы и антистафилолизина. Реакцию нейтрализации токсинов можно оценивать по биологическому эффекту, так, например, титруют антистолбнячные и антиботулинические сыворотки. Смесь токсина с антисывороткой, введенная животным, не вызывает их гибели. Различные варианты реакции нейтрализации применяют в вирусологии. При смешивании вирусов с соответствующей антисывороткой и введении этой смеси животным или в клеточные культуры патогенность вирусов нейтрализуется, при этом животные не заболевают, а клетки культур не подвергаются деструкции. Помимо вышеописанных методов современные иммунологические лаборатории для определения наличия антител или антигенов используют следующие модификации диагностических систем:

Литература: Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии (под ред. Л.Б.Борисова). - М.: Медицина, 1984. -239 с.

Тема 4. Иммуноферментный анализ - 6 часов

Вопросы для обсуждения:

1. Принцип ИФА
2. Разновидности ИФА
3. Непрямой иммуноанализ, прямой иммуноанализ и иммуноанализ сэндвич-типа

Иммуноферментные методы основаны на использовании антител, конъюгированных с ферментами, главным образом пероксидазой хрена или щелочной фосфатазой. Наиболее популярной разновидностью иммуноферментного метода является иммуносорбция. На твердом носителе сорбируют антиген. Чаще носителем служит поверхность лунок микропанелей. В лунки с сорбированным антигеном вносят исследуемую сыворотку крови, затем меченную ферментом антисыворотку и субстрат. Положительные результаты учитывают по изменению цвета жидкой среды. Для обнаружения антигенов на носитель сорбируют антитела, затем вносят в лунки

исследуемый материал и проявляют реакцию меченной ферментом антимикробной сывороткой. Повышению чувствительности иммунофлюоресцентного иммуноферментного методов способствует введение в систему реакции авидина и биотина.

Литература: <http://www.bialexa.ru/technical-support/methods/ELISA/>

Тема 5. Радиоиммунный анализ - 2 часа

Вопросы для обсуждения:

1. Принцип РИА
2. Разновидности РИА

Радиоиммунологический метод основан на применении радиоизотопной метки антигенов или антител. Является наиболее чувствительным методом определения антигенов и антител, используется для определения гормонов, лекарственных веществ и антибиотиков, для диагностики бактериальных, вирусных, риккетсиозных, протозойных заболеваний, исследования белков крови, тканевых антигенов. Первоначально он был разработан как специфический метод измерения уровня циркулирующих в крови гормонов. Тест-системой являлись меченный радионуклидом гормон (антиген) и антисыворотка к нему.

Литература: <http://medactiv.ru/yguide/r/guide-r-0019.shtml>

Тема 6. Иммунофлуоресценция - 2 часа

Вопросы для обсуждения:

1. Метод ПИФ
2. Разновидности РИФ

Метод прямой иммунофлуоресценции представляет собой способ непосредственного выявления антигенов хламидий. Люминесцентная микроскопия определяет хламидийные включения как образования в клетках эпителия с желто-зеленой, либо зеленой флуоресценцией на фоне коричнево-оранжевой цитоплазмы клеток. Включения имеют гомогенную, зернистую, либо смешанную структуру.

Прямая иммунофлуоресценция применяется в случаях: острой фазы заболевания; хронической фазы заболевания; установления этиологии инфекционных хронических процессов урогенитального тракта; беременности, отягощенной акушерским анамнезом; бесплодия неопределенного генеза.

Информативная способность прямой иммунофлуоресценции заключается в выявлении не только корпускулярных, но и растворимых антигенов хламидий. Данный метод работает вне зависимости от вероятных изменений тинкториальных особенностей микроорганизмов при заболевании и при лечении. Метод прямой иммунофлуоресценции является основным скрининговым методом диагностирования урогенитального хламидиоза. Его специфичность и чувствительность составляет 65-90% или 85-90% в случаях применения моноклональных антител. Оценивая результаты, следует иметь в виду, что в качестве положительных итогов теста оценивается исключительно показатель флуоресценции внутриклеточных включений, если использовались поликлональные антихламидийные антитела.

В случае использования моноклональных антител результаты считаются положительными, если в поле зрения присутствуют 10 ЭТ (элементарных телец), либо хотя бы одно внутриклеточное включение. Подготовка соскобных препаратов такая же, как и при цитоскопических исследованиях. Моноклональные антитела можно отличить одно от другого по неизменности обнаруживаемых форм ЭТ, яркости флуоресценции и уровню специфичности. При диагностировании описанным методом хламидий используют люминесцентный микроскоп.

Специалисты сходятся во мнении, что метод прямой иммунофлуоресценции отвечает требованиям высокой специфичности и чувствительности, однако при этом серьезно возрастают критерии компетенции лабораторных работников. Достаточно высокий уровень экспертной оценки методом прямой иммунофлуоресценции доступным бывает далеко не всегда, отчего усредненный показатель его чувствительности недостаточно высок. В случаях определения малого количества ЭТ метод не гарантирует необходимой чувствительности, что приводит иногда к ложноотрицательным результатам.

К непрямому методу иммунофлюоресценции прибегают в случаях, когда отсутствует ФИТЦ-конъюгат антихламидийных антител. В таких ситуациях подготовленный из клинических проб тем же способом, что и для прямой иммунофлюоресценции, препарат сначала обрабатывают антихламидийными антителами, которые получают методом иммунизации хламидиями кроликов, мышей, овец, либо других животных а потом - специфичной для данного, иммунизированного хламидиями, животного второй сывороткой. Антитела последней сыворотки являются конъюгированными с ФИТЦ. Специфичность и показания к использованию описанного метода сопоставимы с методом прямой иммунофлюоресценции.

Организация лабораторного практикума. Работы выполняются одновременно двумя студентами с получением индивидуальных заданий. Лабораторные работы выполняются студентами по индивидуальным графикам согласно методическим указаниям к лабораторным работам, составленным по единому плану: перечень вопросов для подготовки к лабораторным работам, сущность методики, список литературы.

Критерии оценки лабораторной работы (в баллах):

- 6 баллов выставляется студенту, если им была проделана лабораторная и представлен отчет по выполненной работе.
- 4 баллов выставляется студенту, если им была проделана лабораторная и не представлен отчет по выполненной работе.
- 2 баллов выставляется студенту, если им не была проделана лабораторная и представлен отчет по выполненной работе.

Вопросы для обсуждения на практических занятиях

1. Определение иммунологии. Предмет и задачи иммунологии; ее место и роль в современной биологии, медицине и сельском хозяйстве.

Исторические этапы развития иммунологии. Работы Э.Дженнера. Рождение иммунологии как науки. Основоположники научной иммунологии Л.Пастер, Р.Кох. Возникновение неинфекционной иммунологии. И.И.Мечников, Эмиль фон Беринг, П. Эрлих, Н.Н. Чистович, К. Ландштайнер и др.

Традиционное определение иммунитета. Становление современной иммунологии. Новое определение иммунитета. Уровни изучения и проявления иммунологической реактивности. Биологический смысл иммунитета и биологическое содержание иммунологии.

2. Врожденный и приобретенный иммунитет.

Понятия о неспецифических и специфических (иммунологических) факторах защиты организма. Неспецифические факторы защиты и резистентности организма: физические барьеры (кожа, слизистые покровы, секреты слизи, слезных и слюнных желез), физиологические барьеры (температура, рН. Напряженность кислорода, кислотность желудка), растворимые факторы (лизозим, интерферон, комплемент), клетки (макрофаги, нейтрофилы, натуральные киллеры).

Специфические факторы защиты организма. Виды иммунитета: врожденный (конституционный) и приобретенный (активный и пассивный). Клеточный и гуморальный специфический иммунитет.

3. Антигены.

Определение антигенов. Факторы, определяющие свойства антигенов. Основные характеристики антигенов: чужеродность, антигенность, иммуногенность, специфичность. Типы антигенной специфичности: видовая специфичность, групповая специфичность, гетероспецифичность и гетероантигены.

Распознавание антигена - основа приобретенного иммунитета.

Эпитопы. В-клеточные эпитопы. Т-клеточные эпитопы.

4. Антитела.

Природа антител. Общее строение иммуноглобулинов. Функциональные особенности разных классов иммуноглобулинов. Иммуноглобулин М (Ig M),

иммуноглобулин G (Ig G), иммуноглобулин A (Ig A), иммуноглобулин D (Ig D), иммуноглобулин E (Ig E). Основные формы взаимодействий антиген-антитело: реакция агглютинации, реакция преципитации, феномен лизиса, феномен цитотоксичности реакция связывания комплемента (РСК), феномен специфической задержки, реакция нейтрализации токсинов, феномен организации. Динамика выработки антител.

5. Лимфоидная (иммунная) система.

Центральные лимфоидные органы. Тимус - место размножения и созревания Т-клеток. Костный мозг. Сумка Фабрициуса у птиц.

Периферические (вторичные) лимфоидные органы и образования. Селезенка. Лимфатические узлы. Лимфоидная ткань слизистых оболочек. Функциональные отличия вторичных лимфоидных органов. Клетки, осуществляющие иммунный ответ: лимфоциты (В-клетки, Т-клетки), НК-клетки, фагоциты, вспомогательные клетки (А-клетки). Циркуляция стволовых клеток и лимфоцитов в организме.

Антигенраспознающие рецепторы, антигены, маркеры.

Т-клеточные рецепторы. Супрессорные Т-клетки. Рецепторы В-клеток. Фенотипические маркеры НК-клеток.

6. Иммуногенетика.

Главный комплекс гистосовместимости (МНС). Локусы гистосовместимости и понятие гаплотип-фенотип. Генетические источники многообразия антител. Генетика иммуноглобулинов. Системы генов иммуноглобулинов. Рекомбинация генов, кодирующих легкие и тяжелые цепи иммуноглобулинов. Переключение изотипов иммуноглобулинов. Образование мембраносвязанной и секретируемой форм иммуноглобулинов. Гены антигенраспознающего Т-клеточного рецептора. Генетический контроль иммунного ответа. Межлинейные различия антителогенеза. Анализ генетических факторов, участвующих в антителогенезе. Конкретность иммунного ответа и фенотипическая коррекция.

Иммуногенетика групп крови человека.

Система АВО. Аномалии системы АВО (фенотип «Бомбей», приобретенный В-антиген). Система резус. Система антигенов Льюис. Группы крови М, N и S,s. Система групповых антигенов Лютеран. Система групповых антигенов Xg. Система групповых антигенов Kell. Клиническое значение групповых антигенов крови.

7. Цитокины и медиторы.

Цитокины и их клеточные рецепторы. Интерлейкин-1. Интерлейкин-2. Интерлейкин-3. Интерлейкин-4. Интерлейкин-5. Интерлейкин-6. Интерлейкин-7. Интерлейкин-8. Фактор некроза опухолей. Интерфероны. Колонистимулирующие факторы (КСФ). Система комплемента.

8. Реакции клеточного иммунитета.

Генерация эффекторных Т-клеток. Дифференцировка Т-хелперов (Тх-клеток) на субпопуляции. Дифференцировка цитотоксических Т-клеток. Т-зависимый клеточный иммунный ответ. Цитотоксичность Т- и НК-клеток. Роль макрофагов в иммунном ответе. Образование гранулем. Иммунопатия.

9. Гуморальный иммунный ответ.

Презентация антигена Т-клеткам. Характеристики гуморального иммунного ответа. Переключение изотипа Ig. Созревание аффинности. Иммунологическая память.

Иммунологическая толерантность.

История открытия иммунологической толерантности. Факторы, обуславливающие толерантность. Клеточные основы толерантности. Толерантность к «своему». Отмена толерантности. Индукция толерантности как возможное средство терапии.

10. Трансплантационный иммунитет.

Виды трансплантации (по степени родства донора и реципиента). Трансплантационный барьер. Антигены гистосовместимости. Иммунные механизмы отторжения. Клинические проблемы трансплантации. Реакция трансплантат против хозяина.

11. Защита организма от инфекции.

Три эшелона защиты: 1) факторы естественной резистентности. Ранний индуцибельный ответ. Адоптивный иммунитет.

12. Вакцинация.

Антигенные препараты, используемые как вакцины. Эффективность вакцин. Безвредность вакцин.

Противоопухолевый иммунитет.

Опухолевые антигены. Механизмы противоопухолевого иммунитета. Т-клетки. В-клетки. Натуральные киллеры (НК). Макрофаги. Причины неэффективности противоопухолевого иммунитета. Иммунотерапия.

13. Гиперчувствительность.

Гиперчувствительность немедленного типа. Феномен десенсибилизации. Аллергия. Гиперчувствительность, обусловленная антителами Ig G. Гиперчувствительность замедленного типа.

14. Иммунодефициты.

Первичные иммунодефициты. Т-клеточная недостаточность. Нарушения в системе комплемента. Дефекты фагоцитарных клеток. Вторичные (приобретенные) иммунодефициты. Иммунодефициты, вызываемые лекарственными препаратами. Стероиды. Циклофосфамид. Циклоспорин. Питание. Вирусы, способные инфицировать клетки иммунной системы.

15. Аутоиммунные процессы и заболевания.

Связь аутоиммунитета с патологией. Аутоиммунные заболевания могут быть наследственными. Механизмы аутоиммунных поражений. Диагностическое значение аутоантител. Лечение.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания отчета	Количество баллов
Студент предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме, возможно наличие недочетов	1
Студент не предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме	0

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

1. Феномен иммунологической толерантности, ее варианты, толерогены. Иммунная аутоагрессия.
2. Реакции гиперчувствительности, виды, формы проявления. Типы аллергических реакций. Виды аллергенов.
3. Иммунный статус человека и его оценка. Тесты 1-го и 2-го уровня.
4. Иммунодефициты.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания контрольной работы	Количество баллов
Студент выполнил работу без ошибок и недочетов; допустил не более одного недочета	5
Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов;	4
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	3

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная учебная литература

1. Галактионов, В. Г. Иммунология : учебник / В. Г. Галактионов .— 3-е изд., испр. и доп .— М. : Академия, 2004 .— 528 с : ил .— (Высшее профессиональное образование) .— Библиогр.: с. 516 .— ISBN 5-7695-1260-1 (в пер.) : 342 р.
2. Саруханова Л. Е. Волина Е. Г. Основы общей микробиологии и иммунологии: Конспект лекций М.: Российский университет дружбы народов, 2009. - 100 с. ISBN: 978-5-209-03043-0 Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/115799/>, свободный

5.2 Дополнительная учебная литература

1. Грандберг И.И., Нам Н.Л. Органическая химия. – М.: Дрофа, 2009.-608 с. Режим Абелев Г.И. Альфа-фетопротеин - взгляд в биологию и природу опухолей//Соросовский образовательный журнал. 1998. № 9. С.8-13
2. Абелев Г.И. Иммунология опухолей человека//Природа. 2000. № 2. С. 20-25
3. Ломакин М.С. Иммунобиологический надзор. М. 1990
4. Петров Р.В. Иммунология. М. 1987.
5. Петров Р.В. Вклад иммунологии в развитие медико-биологических дисциплин//Иммунология. 1999. № 1. С.4-9
6. Плейфер Дж. Наглядная иммунология. М. 1998.
7. Пол У.(ред). Иммунология. М. 1998. Т.1-3.
8. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология. М. 2000.
9. Фьюденберг Х., Пинк Дж., Стайтс Д., Ан-Чуан Ванг Введение в иммуногенетику. М. 1975.
10. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Современные представления о защите организма от инфекции//Иммунология. 2000. № 1. С.61-64
11. Методические указания к занятиям по иммунологии и серологии. - Уфа, БГМУ, 2004 г.

5.3 Перечень методических указаний

5.4 Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
2. ЭБС издательства «Лань»;
3. ЭБС «Электронный читальный зал»;

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
1. Учебная аудитория для	Лекции	Аудитория № 30б. Лаборатория микробиологии и

<p>проведения занятий лекционного типа: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус)</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>3. Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория № 309 (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>4. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>5. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>6. Помещение для самостоятельной работы: аудитория № 313 (учебный корпус), аудитория № 325 (учебно-лабораторный корпус), аудитория № 248 (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>7. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория № 305 (учебно-лабораторный корпус).</p>	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>биохимии</p> <p>Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, трибуна, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими иллюстрациями, доска, лабораторное оборудование, мультимедиа-проектор BenQ MX660, экран настенный Classic Norma 244*183, микроскопы Биомед 2, весы аналитические и электронные, холодильник, анализатор, термостат ТС-1/180СПУ, центрифуга ОПН-3М, шкаф вытяжной, шкаф для хранения хим. реактивов, информационные, пособия, реактивы, реагенты, красители, питательные среды, демонстрационные плакаты.</p> <p>Аудитория № 309</p> <p>Учебная и специализированная мебель и технические средства обучения, учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет – 15 шт.</p> <p>Аудитория № 313</p> <p>Учебная и специализированная мебель, трибуна, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры (7 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) БашГУ, сеть Wi-Fi, мультимедиа проектор, экран.</p> <p>Аудитория № 325</p> <p>Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, в том числе: трибуна, компьютеры (12 шт.) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) БашГУ, мультимедиа проектор, экран.</p> <p>Аудитория № 248</p> <p>Учебная и специализированная мебель, компьютеры – 10 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) БашГУ, стенд «Мир ПК», учебно-наглядные пособия.</p> <p>Аудитория № 305</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия</p>
--	---	--