

Державний вищий навчальний заклад  
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Кафедра біохімії та біотехнології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор \_\_\_\_\_  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **Імунологія**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність

091 «Біологія»

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма

«Біохімія»

(назва програми)

інститут, факультет

Факультет природничих наук

(назва інституту, факультету)

## Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 09 «Біологія» (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки 091 «Біологія» (шифр і назва) (освітня програма «Біохімія»)		
Модулів – 5		<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 4		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 150		5-й	5-й
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 3 (3,3) самостійної роботи студента – 7 (6,7)	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	32 год.	-
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		4 год.	-
		<b>Лабораторні</b>	
		14 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		100 год.	-
<b>Індивідуальні завдання:</b> 0 год.			
Вид контролю: <u>екзамен</u>			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:  
для денної форми навчання – 1:2

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** сформувати у студентів уявлення про імунологію як загальнобіологічну науку, роль імунної системи в біологічних процесах, що визначатиме їх професійне мислення.

**Завдання:** ознайомити студентів з сучасним станом та перспективами розвитку імунологічної науки; дати уявлення про концепцію імунологічного нагляду, роль імунної системи в регуляції інших систем організму, про сучасні досягнення у фундаментальній та прикладній імунології.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- анатомію органів імунної системи;
- фізіологію органів імунної системи; клітини імунної системи, їх функції;
- маркери клітин імунної системи (CD);
- цитокіни; молекули адгезії;
- антигени, гаптени; антитіла, імуноглобуліни;
- комплемент та інші гуморальні фактори неспецифічної резистентності;
- механізми взаємодії клітин імунної системи;
- сучасну схему імунної відповіді;
- генетичний контроль імунної відповіді; регуляцію імунної відповіді;
- імунологічну суть щеплення;
- імунологічну толерантність,
- аутоімунну патологію;
- механізми імунного запалення,
- алергійні реакції; вроджену та набуту імунну недостатність.

**вміти:**

- класифікувати методи експериментальної та клінічної імунології;
- використовувати методи для ідентифікації субпопуляцій клітин імунної системи та для оцінки вмісту імуноглобулінів в біологічних рідинах;
- використовувати методи градієнтного центрифугування для виділення імунокомпетентних клітин;
- визначати циркулюючі імунні комплекти;
- використовувати імуноферментний аналіз для діагностики певних антигенів.

**Структурно-логічне місце навчальної дисципліни:**

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Зоологія Фізіологія людини та тварин Біологія клітини Біохімія	Вірусологія Мікробіологія Функціональна біологія Молекулярна еволюція Молекулярна фізіологія Основи клінічної біохімії Молекулярна імунологія Біотехнологія

### **3. Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Ключові поняття імунології. Антигени та антитіла.**

**Тема 1. ВСТУП ДО ІМУНОЛОГІЇ.** Історія розвитку імунології. Предмет і завдання імунології. Функції імунної системи. Первинні і вторинні органи імунної системи.

**Тема 2. ІМУНОКОМПЕТЕНТНІ КЛІТИНИ ТА ЇХ РЕЦЕПТОРИ.** Характеристика клітин імунної системи та рецептори їх диференціювання (CD-рецептори). Гуморальні імунні компоненти, що продукуються імунокомпетентними клітинами.

**Тема 3. ПОНЯТТЯ ПРО АНТИГЕНИ.** Визначення антигенів. Поняття антигенності та імуногенності. Класифікація антигенів. Антигени організму людини.

**Тема 4. АНТИТІЛА.** Хімічна будова молекул імуноглобулінів. Функції окремих ділянок (доменів) молекули імуноглобулінів. Класифікація і функції окремих класів імуноглобулінів.

**Змістовий модуль 2. Фактори природного імунітету.**

**Тема 5. НЕСПЕЦИФІЧНИЙ (ВРОДЖЕНИЙ) ІМУНІТЕТ.** Неспецифічний (вроджений) імунітет, його компоненти. Механізми вродженого імунітету.

**Тема 6. МЕХАНІЗМИ СПЕЦИФІЧНОГО НАБУТОГО ІМУНІТЕТУ.** Поняття про специфічний (гуморальний, лімфоїдний) імунітет. Характеристика клітин, що беруть участь в реакціях специфічного імунітету. Механізми реакції антиген-антитіло.

**Змістовий модуль 3. Імунна відповідь.**

**Тема 7. ЗАГАЛЬНА СХЕМА ІМУННОЇ ВІДПОВІДІ.** Ініціювання імунної відповіді. Реакції клітинного імунітету. Гуморальна імунна відповідь.

**Тема 8. ПРОТИІНФЕКЦІЙНИЙ ІМУНІТЕТ.** Особливості перебігу імунних реакцій при бактеріальних, вірусних, грибкових і протозойних інфекціях. Поняття природного і штучного імунітету. Види вакцин і вакцинних препаратів.

**Тема 9. ПРОТИПУХЛИННИЙ ТА ТРАНСПЛАНТАЦІЙНИЙ ІМУНІТЕТ.** Антигени пухлин. Механізми знищення пухлинних клітин. Вихід пухлин з-під імунного нагляду. Імунотерапія пухлин. Основний феномен трансплантаційного імунітету. Механізм відторгнення трансплантата.

**Змістовий модуль 4. Імунні захворювання. Прикладна імунологія**

**Тема 10. ІМУННИЙ СТАТУС.** Поняття імунного статусу і його основні характеристики. Імунодефіцити. Алергічні захворювання.

**Тема 11. ЗАСТОСУВАННЯ АНТИТІЛ В БІОЛОГІЇ І МЕДИЦИНІ.** Загальний принцип отримання антитіл. Поняття ад'юванта. Отримання поліклональних антитіл і шляхи поліпшення їх якості. Технологія отримання моноклональних антитіл.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Ключові поняття імунології. Антигени та антитіла.</b>												
Тема 1. Вступ до імунології	9	2		2		5						
Тема 2. Імунокомпетентні клітини та їх рецептори	13	4		4		5						
Тема 3. Поняття про антигени	9	2		2		5						
Тема 4. Антитіла	9	2		2		5						
Разом за змістовим модулем 1	40	10		10		20						
<b>Змістовий модуль 2. Фактори природного імунітету.</b>												
Тема 5. Неспецифічний (вроджений) імунітет	11	4		2		5						
Тема 6. Механізми специфічного набутого імунітету	11	4		2		5						
Разом за змістовим модулем 2	22	8		4		10						
<b>Змістовий модуль 3. Імунна відповідь</b>												
Тема 7. Загальна схема імунної відповіді	9	2	2			5						
Тема 8. Протиінфекційний імунітет	7	2				5						
Тема 9. Протипухлинний та трансплантаційний імунітет	22	2				20						
Разом за змістовим модулем 3	38	6	2			30						
<b>Змістовий модуль 4. Імунні захворювання. Прикладна імунологія</b>												
Тема 10. Імунний статус	26	6				20						
Тема 11. Застосування антитіл	24	2	2			20						
Разом за змістовим модулем 4	50	8	2			40						
<b>Усього годин</b>	150	32	4			100						

5. Теми семінарських занять – не передбачені

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Імунна відповідь	2
2	Імунні захворювання. Прикладна імунологія	2

## 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Органи імунної системи. Ідентифікація клітин імунної системи	2
2	Приготування мазків крові. Підрахунок лейкоцитарної формули	4
3	Поняття про антигени та антитіла. Діагностики певних антигенів шляхом імуноферментного аналізу крові хворої і здорової тварини	4
4	Методи імунодіагностики: аглютинація, преципітація, зв'язування комплементу, ІФА, імуноелектрофорез, радіоімуний аналіз, імуноблотинг	2
5	Визначення мілопероксидазної активності та циркулюючих імунних комплексів	2

## 8. Самостійна робота

Інформаційними джерелами для самостійної роботи є базова і допоміжна рекомендована література, а також ресурси Інтернету.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Вступ до імунології. Історія розвитку імунології.	5
2	<b>Тема 2.</b> Імунокомпетентні клітини (ІКК) та їх рецептори. Гуморальні імунні компоненти, що продукуються ІКК	5
3	<b>Тема 3.</b> Поняття про антигени	5
4	<b>Тема 4.</b> Антитіла. Функції окремих класів імуноглобулінів.	5
5	<b>Тема 5.</b> Неспецифічний (вроджений) імунітет. Фагоцитоз. Система комплементу. Система цитокінів.	5
6	<b>Тема 6.</b> Механізми специфічного набутого імунітету.	5
7	<b>Тема 7.</b> Загальна схема імунної відповіді. Реакції клітинного та гуморального імунітету.	5
8	<b>Тема 8.</b> Протиінфекційний імунітет (бактеріальні інфекції, вірусні, грибкові, протозойні)	5
9	<b>Тема 9.</b> Протипухлинний та трансплантаційний імунітет	20
10	<b>Тема 10.</b> Імунний статус	20
11	<b>Тема 11.</b> Застосування антитіл	20

**Форми самостійної роботи:** опрацювання лекційного матеріалу, самостійне вивчення окремих тем, підготовка реферату.

## 9. Індивідуальні завдання - не передбачено

### 10. Методи навчання

Лекція, пояснення, бесіда, розповідь, ілюстрація, демонстрація, самостійна робота студентів в бібліотеці та Інтернеті.

### 11. Методи контролю

Оцінювання роботи студентів на семінарських заняттях, підсумкові контрольні роботи, перевірка індивідуальних рефератів.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань і вмінь студентів з курсу «Імунологія» здійснюється за 100-бальною шкалою і включає у себе поточне оцінювання, модульний і семестровий контроль та контроль за самостійною роботою студента. *Семестровий контроль* проводиться у формі екзамену.

*Модульний контроль* включає:

1. *Поточний контроль* передбачає підсумкове оцінювання активності студентів на практичних і лабораторних заняттях протягом семестру.

2. *Змістовний модуль (ЗМ) 1-4*, які проводяться для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу і практичних навичок студентів після проходження кожної, логічно завершені, частини теоретичного і практичного курсу..

3. *Самостійна робота* передбачає перевірку рівня знань із питань, які студент опрацював самостійно.

Навчальна (аудиторна) робота				Самостійна робота	Екзамен	Сума
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4			
Т1-4	Т5-6	Т7-9	Т10-11			
10	10	10	10	10	50	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
80 – 89	<b>B</b>	добре	
70 – 79	<b>C</b>		
60 – 69	<b>D</b>	задовільно	
50 – 59	<b>E</b>		
26 – 49	<b>FX</b>	незадовільно з	не зараховано з

		МОЖЛИВІСТЮ ПОВТОРНОГО СКЛАДАННЯ	МОЖЛИВІСТЮ ПОВТОРНОГО СКЛАДАННЯ
0-25	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерії оцінювання знань і вмінь студентів

*Оцінювання набутих знань, вмінь і навичок студентів при поточному оцінюванні здійснюються за наступними критеріями:*

- 1) «Відмінно» («5») – рівень засвоєння знань студентом високий; студент добре володіє теоретичним матеріалом, має сформовані уявлення про: імунологію як загальнобіологічну науку, роль імунної системи в загальнобіологічних процесах, про концепцію імунологічного нагляду, роль імунної системи в регуляції інших систем організму, про сучасні досягнення у фундаментальній та прикладній імунології, роль імунної системи в регуляції інших систем організму - нейроімуноендокринні взаємодії, регуляція кровотворення, регенерації органів та тканин тощо, знає механізми взаємодії клітин імунної системи; сучасну схему імунної відповіді; генетичний контроль імунної відповіді; імунологічну толерантність, аутоімунну патологію, алергію. Повністю виконує план самостійної підготовки, опрацьовує додаткову літературу, вміє знаходити необхідну літературу; орієнтується в основних проблемах сучасної імунології, *вміє*: класифікувати методи експериментальної та клінічної імунології; використовувати методи градієнтного центрифугування для виділення імунокомпетентних клітин; використовувати методи виділення імуноглобулінів, імунних комплексів та інших білків імунної системи; дати оцінку результатам імунологічних досліджень
- 2) «Добре» («4») – рівень засвоєння знань студентом достатній; студент добре володіє теоретичним матеріалом, має сформовані уявлення про: імунологію як загальнобіологічну науку, роль імунної системи в загальнобіологічних процесах, про концепцію імунологічного нагляду, роль імунної системи в регуляції інших систем організму, про сучасні досягнення у фундаментальній та прикладній імунології; знає механізми взаємодії клітин імунної системи; сучасну схему імунної відповіді; імунологічну толерантність, суть вакцинації. Повністю виконує план самостійної підготовки, опрацьовує додаткову літературу, вміє знаходити необхідну літературу; орієнтується в основних проблемах сучасної імунології, *вміє*: класифікувати методи експериментальної та клінічної імунології; використовувати методи градієнтного центрифугування для виділення імунокомпетентних клітин; використовувати методи виділення імуноглобулінів, імунних комплексів та інших білків імунної системи; дати оцінку результатам імунологічних досліджень.
- 3) «Задовільно» («3») – рівень засвоєння знань студентом середній; може відтворити та частково проаналізувати значну частину лекційного матеріалу, розуміє основні поняття, проте не має сформованої цілісної картини знань про імунологію як науку; повністю не виконує план самостійної підготовки і не опрацьовує додаткової літератури; частково може пояснити особливості механізми неспецифічної та специфічної імунної відповіді, імунологічну толерантність, частково знає цитокіни та їх ролі в регуляції імунної відповіді, формування поствакцинального імунітету, у загальних рисах орієнтується в методах імунологічних досліджень та інтерпретації результатів.
- 4) «Незадовільно» («2») – рівень засвоєння знань студентом низький; студент відтворює окремі фрагменти навчального матеріалу, не розуміє більшості понять; не виконує план



самостійної підготовки; може частково відтворити матеріал, який стосується особливостей будови та функції імунної системи, може дати коротку характеристику окремих етапів імунної відповіді, систематично пропусає заняття.

#### *Оцінювання набутих знань, вмінь і навичок студентів при написанні контрольної роботи*

Контрольні роботи можуть проводитись у вигляді тестів або письмової роботи. Письмова робота включає 5 питань: 3 питання за темами лекційного матеріалу і 2 питання за темами практичних занять. Кожне питання оцінюється максимум у 1 бал:

- 1) якщо відповідь на питання повна, вона оцінюється в 1 бал;
- 2) якщо відповідь неповна, але викладено більше 1/3 передбаченого матеріалу, студент отримує 0,5 бала,
- 3) якщо відповідь неповна і становить менше 1/3 передбаченого матеріалу – студент отримує 0 балів.

Бали за кожне питання сумуються. Максимальна кількість балів за контрольну роботу – 5.

Якщо контрольна робота у формі тестів, то кількість балів залежить від кількості правильних відповідей.

#### *Оцінювання набутих знань, вмінь і навичок студентів на екзамені*

Здача екзамену проходить у письмовій формі (з усним допитуванням за потреби). Екзаменаційний білет включає 4 питання рівноцінної складності. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати на екзамені, становить 50 балів, з 48 балів – за самі відповіді на питання і 2 бали – за оформлення роботи (орфографічні, граматичні та стилістичні помилки, охайність, наявність виправлень). Кожне питання оцінюється у 12 балів:

- 1) 1 бал – відповідь на питання повністю відсутня; повністю неправильна, тобто наведено матеріал, який не стосується даного питання, або просто написаний «набір слів»; наведені окремі незрозумілі, вирвані з контексту та неточні фрази, що свідчать про те, що студент не орієнтується у даному питанні.
- 2) 2 бали – відповідь на питання в основі неправильна, має вигляд «набору слів», і написаний матеріал не розкриває суті питання; можуть бути наведені окремі цілісні, але незв'язані між собою фрази, які стосуються питання, проте суть не розкривають.
- 3) 3 бали – відповідь в основі неправильна та/або представлена окремими фразами, які стосуються змісту питання і свідчать про те, що студент має елементарне уявлення про питання; проте суть питання залишається не розкритою.
- 4) 4 бали – відповідь частково правильна, проте в ній багато неточностей і помилок; відповідь представлена окремими фразами, які стосуються питання і свідчать про те, що студент має загальне уявлення про матеріал, суть питання частково розкрита (на 25-35%).
- 5) 5 балів – відповідь в основі правильна, проте або містить дуже багато неточностей, або суть питання розкрита частково (35-50%); студент проявляє навички репродуктивного відтворення матеріалу.
- 6) 6 балів – відповідь правильна, проте містить низку неточностей та помилок, і не є повною (50-60% матеріалу викладено); немає чіткого зв'язку між окремими частинами у викладеному матеріалі.
- 7) 7 балів – відповідь правильна, проте не є повною (викладено 60-75% матеріалу), є ряд неточностей і помилок; студент репродуктивно відтворює навчальний матеріал.

8) 8 балів – відповідь правильна; обсяг повноти викладеного матеріалу 75-90%; наявні дрібні неточності; характер відповіді – репродуктивний; наявний логічний зв'язок між частинами матеріалу.

9) 9 балів – відповідь правильна; суть питання розкрита у повному обсязі (90-100%) та у логічній послідовності, є невеликі неточності; відповідь репродуктивного характеру.

10) 10 балів – відповідь правильна, повністю (100%), чітко та логічно розкрито суть питання; помилок немає; відповідь носить репродуктивний характер.

11) 11 балів – суть питання розкрито повністю, чітко та логічно, без помилок; студент робить власні узагальнення та висновки; при розкритті питання використовує елементи додаткового матеріалу, який не розглядався у курсі лекцій та на практичних заняттях.

12) 12 балів – суть питання розкрито повністю, без помилок; студент творчо підходить до розкриття питання; робить власний аналіз, порівняння, узагальнення, наводить власні пояснення, приклади; при розкритті питання опирається на як матеріал, який вивчався у лекційному і практичному курсі, так і на додатковий матеріал, опрацьований самостійно, який суттєво розширює розкриття даного питання.

### **13. Методичне забезпечення**

1. Мультимедійні презентації лекцій, ресурси інтернету.
2. Абрамов М.Г. Гематологический атлас. – 2-изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1985. –344с.
3. Мазепа М.А. Методичні вказівки до лабораторних занять з основ імунології. –Івно-Франківськ, 2009. –22 с.

### **14. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Імунологія: Підручник / Вершигора А.Ю., Пастер Є.У., Колибо Д.В. та ін. – К.:Вища школа, 2005. – 599 с.
2. Клінічна імунологія та алергологія: Підручник /Г.М.Дранник, О.С.Прилуцький, Ю.І.Бажора, В.Й.Кресюн, І.М.Годзієва, В.В.Чоп'як, М.А.Мазепа, В.Є.Казмірчук, О.А.Коваль.: За ред. Г.М. Дранніка. – К.: Здоров'я, 2006. –888 с.
3. Кохан І. Імунологія: Підручник. – К.: УКСП Кобза, 1994. –444с.
4. Скок М.В. Основи імунології. Курс лекцій. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 152с.
5. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология. Пер. с англ. – М.: Мир, 2000. – 592 с.

#### **Допоміжна**

1. Пухлик Б.М. Елементарна алергологія. – Вінниця: Велес, 2002. – 148 с.
2. Клінічна імунологія / Бажора Ю.І., Запорожан В.М., Кресюн В.Й., Годзієва І.М. – Одеса: Одес.держ.мед.ун-т., 2000. – 384 с.
3. Севідов В.В. Онкологія: підручник / В.В.Севідов, Н.М.Касевич; за ред. В.П.Баштана. – К.: ВСВ “Медицина”, 2011. – 232 с.
4. Лимфоциты: Методы: Пер. с англ. / Под ред. Дж. Клауса. – М.: Мир, 1990. – 400 с.

5. Ситнік І.О., Климнюк С.І., Творчо М.С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія. – Тернопіль: Укрмедкнига, 1988. – 392 с.
6. Тотолян А.А., Фрейдлин И.С. Клетки иммунной системы. –СПб.: Наука, 2000. –231 с.
7. Пол У. Е. Иммунология. Том 1. – М.: Мир, 1987-1988. – 472 с.
8. Пол У. Е. Иммунология. Том 2. – М.: Мир, 1987-1988. – 456 с.
9. Пол У. Е. Иммунология. Том 3. – М.: Мир, 1987-1988. – 360 с.
10. Протченко П.З. Загальна мікробіологія, вірусологія та імунологія. Навч. посібник (вибрані лекції). – Одеса: Одес. держ. ун-т, 2002. – 298 с.

## Програмові вимоги для студентів з курсу “Імунологія”

1. Коротка історія розвитку імунології.
2. Імунологія як наука. Функції імунної системи
3. Первинні органи імунної системи : тимус, червоний кістковий
4. мозок)
5. Вторинні органи імунної системи
6. Лімфовузли
7. Селезінка
8. Лімфоїдна тканина, асоційована зі слизовими оболонками
9. Шкіра і епітеліальні тканини
10. Характеристика клітин імунної системи та рецептори їх диференціювання (CD-рецептори)
11. Лімфоцити
12. Нормальні (природні) кілери
13. Гранулоцити
14. Гуморальні імунні компоненти, що продукуються імунокомпетентними клітинами (загальна характеристика)
15. Toll-подібні рецептори
16. Поняття антигенності та імуногенності
17. Класифікація антигенів
18. Антигени організму людини (головний комплекс гістосумісності)
19. Хімічна будова молекул імуноглобулінів
20. Функції окремих ділянок (доменів) молекули імуноглобулінів
21. Класифікація і функції окремих класів імуноглобулінів
22. Імуноглобуліни класу М (IgM)
23. Імуноглобуліни класу А (IgA)
24. Імуноглобуліни класу G (IgG)
25. Імуноглобуліни класу E (IgE)
26. Імуноглобуліни класу D (IgD)
27. Неспецифічний (вроджений) імунітет, його компоненти
28. Механізми неспецифічного (вродженого) імунітету
29. Фагоцитоз та його фази
30. Позаклітинне знищення (цитотоксичність) – макрофаги і
31. нормальні кілери (НК)
32. Система комплементу і її активація:
33. Класичний шлях активації комплементу
34. Альтернативний шлях активації комплементу
35. Регулювання дії імунної системи за допомогою цитокінів
36. Інтерлейкіни
37. Інтерферони
38. Фактор некрозу пухлин, хемокіни
39. Білки гострої фази
40. Лізоцим
41. Фібронектин

42. Катіонні білки
43. Поняття про специфічний (гуморальний, лімфоїдний) імунітет
44. Характеристика клітин, що беруть участь в реакціях специфічного імунітету
45. Механізми реакції антиген-антитіло
46. Ініціювання імунної відповіді
47. Реакції клітинного імунітету
48. Гуморальна імунна відповідь
49. Особливості перебігу імунних реакцій при бактеріальних інфекціях.
50. Особливості перебігу імунних реакцій при вірусних інфекціях.
51. Особливості перебігу імунних реакцій при протозойних та грибкових інфекціях.
52. Поняття природного і штучного імунітету. Види вакцин і вакцинних препаратів
53. Антигени пухлин
54. Механізми знищення пухлинних клітин
55. Вихід пухлин з-під імунного нагляду
56. Імунотерапія пухлин
57. Основний феномен трансплантаційного імунітету.
58. Механізм відторгнення трансплантата.
59. Поняття імунного статусу і його основні характеристики
60. Імунодефіцити
61. Вроджені імунодефіцити
62. Набуті імунодефіцити
63. Аутоімунні захворювання
64. СНІД
65. Поняття про алергію, механізм розвитку алергічних реакцій,
66. Причини збільшення алергічних реакцій
67. Загальна етіологія алергічних захворювань
68. Класифікація алергенів та їх характеристика
69. Побутові алергени
70. Інсектні алергени
71. Епідермальні алергени
72. Пилкові алергени
73. Харчові алергени
74. Промислові алергени
75. Алергени інфекційного походження
76. Патогенез алергічних процесів.
77. Класифікація алергічних реакцій
78. Анафілактичний шок
79. Принципи постановки імунологічних реакцій *in vitro*
80. Загальний принцип отримання антитіл. Поняття ад'юванта

- 81.Отримання поліклональних антитіл і шляхи поліпшення їх якості
- 82.Технологія отримання моноклональних антитіл
- 83.Технологія приготування мазків крові.
- 84.Технологія підрахунку лейкоцитарної формули
- 85.Технологія імуноферментного аналізу
- 86.Технологія аглютинації та преципітації
- 87.Технологія імуноелектрофорезу та радіоіmunний аналіз
- 88.Технологія визначення мілопероксидазної активності
- 89.Технологія визначення циркулюючих іmunних комплексів.