

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИММУНОЛОГИИ**

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа магистратуры

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) программы
Биохимия и молекулярная биология

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Статус дисциплины: входит в часть, формируемую участниками
образовательных отношений

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы иммунологии» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология от 11 августа 2020 года № 934.

Разработчик(и): кафедра биохимии и биофизики, Джафарова А.М., к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры биохимии и биофизики от «22» марта 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой



Халилов Р.А.

на заседании Методической комиссии биологического факультета от 23 марта 2022 г., протокол № 7

Председатель



Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением 31 марта 2022 г.

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Современные проблемы иммунологии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с актуальными проблемами фундаментальной и клинической иммунологии: механизмами формирования иммунологической толерантности, развития гиперчувствительности, аутоиммунных реакций, механизмами иммунного ответа на опухоли, современными способами иммунопрофилактики инфекционных болезней, терапии иммунодефицитных состояний, разработки новых методов иммунологических исследований и производства антител

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-1, ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме контрольной работы, коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета

Объем дисциплины 3,0 зачетных единиц, в том числе 108 в академических часах по видам учебных занятий:

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
1	108	40	20		20			68	зачет

Очно-заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
1	108	30	14		16			78	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные проблемы иммунологии» является ознакомление магистров, обучающихся по программе «Биохимия и молекулярная биология» с современными достижениями иммунологии в решении фундаментальных и прикладных проблем, нерешенными вопросами иммунологии и смежных наук.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Современные проблемы иммунологии» входит в *часть, формируемую участниками образовательных отношений* ОПОП магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Курс с общей трудоемкостью 108 ч. (Зач. ед.) читается на 1 курсе обучения в первом семестре и способствует освоению общего специального цикла биологических дисциплин. Для изучения дисциплины студенты должны обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии: генетики, биохимии, теории эволюции, молекулярной биологии, физиологии, микробиологии. Дисциплина представляет собой более углубленный курс иммунологии, поэтому основное требование к освоению дисциплины – это знание основ иммунологии, с которыми студенты знакомятся на 4 курсе бакалавриата. Дисциплина представляет собой частное ответвление курса «Современные проблемы биологии»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-1. Способен использовать знания о разнообразии и функционировании био-логических систем всех уровней организации, а также факторы, определяющие устойчивость и динамику биологических систем и объектов в профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	ПК-1.1. Применяет знание биологического разнообразия и методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	Знает: основные достижения и проблемы в современной биологической науке, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования; Умеет: проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами; Владеет: навыками поиска и анализа научной	Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. выполнение контрольных заданий, составление рефератов (эссе)

		информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций	
	ПК-1.2. Готов использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач. ...	Знает: основные понятия и методы фундаментальных разделов биологии, необходимые для освоения современных проблем биологии; теоретические основы, достижения и проблемы современной биологии; основные тенденции развития образовательной системы в решении современных проблем биологии; Уметь: применять общенаучные познавательные принципы при организации и проведении исследований в области биологии; использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности	
ПК-5. Способен применять современные методы научных исследований, использовать современную аппаратуру, вычислительные комплексы, современные информационные технологии (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) в научных, производственных и клинических сферах деятельности	ПК-5.1. Анализирует, оптимизирует и применяет современные информационные технологии при решении научных задач	Знает: основные типы основных формы анализа и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, разработки и внедрения информационных систем и технологий, баз данных при решении научных задач; основные приёмы оптимизации условий труда с учетом инноваций в области техносферной безопасности; Умеет: анализировать результаты научно-исследовательской работы по решению технических задач; применять информационные технологии для оценки результатов научно-исследовательской работы; оценивать эффективность и выби-	Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. выполнение контрольных заданий, составление рефератов (эссе)

		рать современные методики и информационные технологии для проведения научных исследований в области решения научно-исследовательских задач; Владеет: базовыми приемами изучения и анализа литературных и патентных источников, организации научных исследований с использованием информационных технологий; навыками решения научных задач с применением информационных технологий.	
	ПК-5.2. Осуществляет организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными работами в области биологии и биомедицины с использованием принципов биоэтики и углубленных знаний в профессиональной сфере (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	Знает: принципы и подходы в организации и управлении работ в сфере профессиональной деятельности, теоретические основы и понятия биоэтики и разделов в предметной области; Умеет: грамотно осуществлять организацию и управление работами в разных областях профессиональной деятельности, учитывая биоэтические принципы и углубленные профессиональные знания; Владеет: навыками организации и управления работами в разных областях профессиональной деятельности с учетом биоэтических принципов и углубленных профессиональных знаний.	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая само- стоятельную работу студентов (в ча- сах)					Формы текущего контроля успева- емости и проме- жуточной атте- стации
			Лекции	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экза- мен	
	Модуль 1.							
1	Введение. Иммуитет. Клеточные и гуморальные факторы неспецифического и специфического иммунитета.		2				6	
2	Современные представле- ния о механизмах форми- рования противоиnфекци- онного иммунитета. Осо- бенности иммунного от- вета на вирус SarsCov-2		2	2			6	
3	Иммунная толерантность. Современные подходы к индукции иммунной толе- рантности			2			6	
4	Современные подходы к формированию искус- ственного адаптивного иммунитета. Проблемы создания эффективных и безопасных вакцин.		2	2			6	
	Итого по модулю 1:		6	6			24	
	Модуль 2							
1	Методы иммунологиче- ских исследований и их применение в лаборатор- ных и научных исследова- ниях		2	2			6	
2	Современные подходы к оценке иммунного статуса человека		2	2			4	
3	Механизмы аутоиммун- ных реакций. Многообра- зие аутоиммунных заболе- ваний. Современные про- блемы лечения аутоим- мунных заболеваний;		2	2			6	
4	Иммунология опухолей. Иммунопрофилактика, иммунодиагностика и им- мунотерапия опухолей		2	2			4	

	<i>Итого по модулю 2:</i>		8	8			20	
	Модуль 3							
	Современные проблемы лечения аллергических заболеваний. Механизмы развития гиперчувствительности. Многообразие аллергических заболеваний		2	2			6	
	Актуальные вопросы современной трансплантологии. Новые подходы к типированию тканей и иммуносупрессивной терапии		2				6	
	Иммунология репродукции. Иммунные взаимодействия плода и матери. Иммунологические причины женского и мужского бесплодия		2	2			6	
	Современные подходы к терапии и диагностике первичных и вторичных иммунодефицитных состояний			2			6	
	<i>Итого по модулю 3:</i>		6	6			24	
	ИТОГО		20	20			68	

4.2.2. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая само- стоятельную работу студентов (в ча- сах)					Формы текущего контроля успева- емости и проме- жуточной атте- стации
			Лекции	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экза- мен	
	Модуль 1.							
1	Введение. Цели и за- дачи современной им- мунологии Иммунитет. Клеточные и гуморальные факторы неспецифиче- ского и специфического иммунитета.						7	
2	Современные представле- ния о механизмах форми-		2	2			7	

	рования противoinфекционного иммунитета. Особенности иммунного ответа на вирус SarsCov-2							
3	Иммунная толерантность. Современные подходы к индукции иммунной толерантности			2			7	
4	Современные подходы к формированию искусственного адаптивного иммунитета. Проблемы создания эффективных и безопасных вакцин.		2				7	
	<i>Итого по модулю 1:</i>		4	4			28	
	Модуль 2							
1	Методы иммунологических исследований и их применение в лабораторных и научных исследованиях		2	2			6	
2	Современные подходы к оценке иммунного статуса человека			2			6	
3	Механизмы аутоиммунных реакций. Многообразие аутоиммунных заболеваний. Современные проблемы лечения аутоиммунных заболеваний;		2	2			6	
4	Иммунология опухолей. Иммунопрофилактика, иммунодиагностика и иммунотерапия опухолей		2				8	
	<i>Итого по модулю 2:</i>		4	6			26	
	Модуль 3							
1	Современные проблемы лечения аллергических заболеваний. Механизмы развития гиперчувствительности. Многообразие аллергических заболеваний		1	2			6	
2	Актуальные вопросы современной трансплантологии. Новые подходы к типированию тканей и иммуносупрессивной терапии		1	2			6	
3	Иммунология репродукции. Иммунные взаимодействия плода и матери.		1	1			6	

	Иммунологические причины женского и мужского бесплодия							
4	Современные подходы к терапии и диагностике первичных и вторичных иммунодефицитных состояний		1	1			6	
	<i>Итого по модулю 3:</i>		6	6			24	
	ИТОГО		14	16			78	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Название модуля

Тема 1. Введение. Иммуитет. Клеточные и гуморальные факторы неспецифического и специфического иммунитета.

Современные представления о неспецифических и специфических (иммунологических) факторах защиты организма. Приобретенный и врожденный иммунитет, пассивный и активный, гуморальный и клеточный. Лимфоидные органы, ткани и клетки иммунной системы. Центральные и периферические органы иммунной системы. Клетки иммунной системы. Антигены и антитела

Тема 2. Современные представления о механизмах формирования противинфекционного иммунитета. Особенности иммунного ответа на вирус SarsCov2

Современные представления о клеточном и гуморальном иммунном ответе при вирусных, бактериальных, грибковых инфекциях. Иммунный ответ на внутриклеточные и внеклеточные патогены. Регуляция иммунного ответа на различных этапах развития инфекционного процесса. Иммунная защита против гельминтов. Строение SarsCov2, механизмы репликации и инфицирования клеток. Клиническая манифестация COVID19 и механизмы патогенеза. Роль иммунной системы в патогенезе SarsCov2, цитокиновый шторм. Современные подходы к иммунотерапии инфекционных заболеваний - иммуномодуляторы, иммуностимуляторы и иммунодепрессанты.

Тема 3. Иммунная толерантность. Современные подходы к индукции иммунной толерантности

Иммунологическая толерантность – специфическая терпимость иммунной системы на антигены. Факторы, обуславливающие индукцию толерантно-

сти в неонатальном и взрослом состоянии. Спектр толерогенов. Высокодозовая (иммунологический паралич) и низкодозовая толерантность. Рентгено- и лекарственноиндуцированная толерантность. Значение Т- и В-лимфоцитов в развитии толерантности. Роль генотипа в индукции толерантности. Иммунология клеточного (кровяного) химеризма. Толерантность иммунной системы матери к антигенам плода. Индукция толерантности как средство терапии.

Тема 4. Современные подходы к формированию искусственного адаптивного иммунитета. Проблемы создания эффективных и безопасных вакцин.

Общие принципы иммунопрофилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний. Живые, инаktivированные, субъединичные и векторные вакцины. ДНК- и РНК-вакцины. Современные технологии производства и тестирования вакцин. Вакцины нового поколения. Национальный прививочный календарь РФ. Характеристика основных вакцин, применяемых для иммунизации граждан России. Российские и зарубежные вакцины от COVID19 – сравнительный анализ и технологии производства.

Модуль 2

Тема 1. Современные методы иммунологических исследований и их применение в лабораторных и научных исследованиях

Современные технологии производства моноклональных антител и их применение в иммунохимических исследованиях. Иммуноферментный анализ и его разновидности. Радиоиммунный анализ. Иммунофлуоресценция. Иммунохроматография. Иммуноблоттинг. Иммунотурбидиметрический анализ и его применение в современных аналитических автоматических лабораторных системах. Применение антител в исследованиях с применением нефелометрии. Иммунохемилюминесценция. Проточный цитофлуориметр.

Тема 2. Современные подходы к оценке иммунного статуса человека

Понятие об иммунном статусе и иммунодиагностике. Основные подходы к оценке иммунной системы человека. Двухэтапный принцип оценки иммунного статуса: тесты I и II уровней. Основные методы оценки процессов распознавания, активации, пролиферации, дифференцировки, регуляции иммунного ответа. Возможности применения методов молекулярной генетики и молекулярной биологии при обследовании иммунной системы. Аналитический подход к оценке системы цитокинов, системы TLR. Современные методы иммуноанализа и молекулярной биологии в оценке системы цитокинов и дефектов клеток-продуцентов, цитокинов, клеток-мишеней

Тема 3. Механизмы аутоиммунных реакций. Многообразие аутоиммунных заболеваний. Современные проблемы лечения аутоиммунных заболеваний

Этиология аутоиммунных заболеваний. Механизмы нарушения центральной и периферической толерантности. Модификация аутоантигенов и перекрёстно-реагирующие антигены в индукции аутоиммунных заболеваний. Генетические факторы аутоиммунных заболеваний. Механизмы повреждения клеток при аутоиммунных заболеваниях. Сопряженность аутоиммунных заболеваний с другими заболеваниями. Принципы диагностики аутоиммунных заболеваний. Лечение аутоиммунных заболеваний. Системные заболевания: системная красная волчанка, ревматоидный полиартрит. Органоспецифические аутоиммунные заболевания: болезни эндокринной системы, болезни органов пищеварения, заболевания крови и нервной системы

Тема 4. Иммунология опухолей. Иммунопрофилактика, иммунодиагностика и иммунотерапия опухолей

Механизмы канцерогенеза. Роль физических, химических и биологических факторов в канцерогенезе. Проонкогены. Противоопухолевый иммунный надзор. Механизмы распознавание раковых клеток. Механизмы ускользания опухолей от иммунного надзора. Лабораторные методы обнаружения и идентификация опухолевых антигенов. Иммунопрофилактика опухолей. Клинические испытания и перспективы иммунотерапии опухолей. Активная и пассивная иммунотерапия опухолей.

Модуль 3

Тема 1. Современные проблемы лечения аллергических заболеваний. Механизмы развития гиперчувствительности

Современные представления о механизмах развития гиперчувствительности I, II, III и IV типа. Многообразие аллергических заболеваний. Распространенность аллергических заболеваний и причины, приводящие к росту их количества среди населения. Иммунодиагностика аллергических заболеваний. Современные терапевтические стратегии в лечении аллергических заболеваний. Аллерговакцины. Аллергоиды.

Тема 2. Актуальные вопросы современной трансплантологии. Новые подходы к типированию тканей и иммуносупрессивной терапии

Виды трансплантаций. Антигены главного комплекса гистосовместимости. Механизмы острого, сверхострого и хронического отторжения транс-

плантата. Серологические методы типирования HLA. Проведение HLA-типирования молекулярно-генетическим методом. Принципы консервации органов. Посттрансплантационная терапия. Методы иммуносупрессии - лучевая терапия; применение цитостатиков, стероидных гормонов, антилимфоцитарных сывороток.

Тема 3. Иммунология репродукции. Иммунные взаимодействия плода и матери. Иммунологические причины женского и мужского бесплодия

Современные представления об иммунных взаимодействиях плода и матери. Иммунная система матери в период гестации. Антигены плода. Проблемы бесплодия и способы иммунотерапии бесплодия. Антиспермальные и антиовариальные антитела. Проблемы прерывания беременности, связанные с иммунологической несовместимостью плода и матери. Аутоиммунные заболевания и гестация. Иммунопрофилактика и терапия патологии плода.

Тема 4. Современные подходы к терапии и диагностике первичных и вторичных иммунодефицитных состояний

Первичная (врожденная) иммунологическая недостаточность: дефекты фагоцитирующих клеток, недостаточность системы комплемента, дефицит компонентов комплемента C₁-C₉, недостаточность В-лимфоцитов, недостаточность Т-лимфоцитов, недостаточность стволовых клеток. Современные подходы к терапии первичных иммунодефицитов.

Вторичный иммунодефицит: вирусные инфекции, химические и физические факторы, питание (дефицит железа), хронические инфекции, стресс и др. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД). Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). Специфическая иммунокоррекция.

...

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Модуль 1

Тема 1. Клеточные и гуморальные факторы неспецифического и специфического иммунитета.

Современные представления о неспецифических и специфических (иммунологических) факторах защиты организма. Приобретенный и врожденный иммунитет, пассивный и активный, гуморальный и клеточный. Лимфоидные органы, ткани и клетки иммунной системы. Центральные и периферические органы иммунной системы. Клетки иммунной системы. Антигены и антитела

Тема 2. Современные представления о механизмах формирования противоинфекционного иммунитета. Особенности иммунного ответа на вирус SarsCov2

Современные представления о клеточном и гуморальном иммунном ответе при вирусных, бактериальных, грибковых инфекциях. Иммунный ответ на внутриклеточные и внеклеточные патогены. Регуляция иммунного ответа на различных этапах развития инфекционного процесса. Иммунная защита против гельминтов. Строение SarsCov2, механизмы репликации и инфицирования клеток. Клиническая манифестация COVID19 и механизмы патогенеза. Роль иммунной системы в патогенезе SarsCov2, цитокиновый шторм. Современные подходы к иммунотерапии инфекционных заболеваний - иммуномодуляторы, иммуностимуляторы и иммунолепресанты.

Тема 3. Иммунная толерантность. Современные подходы к индукции иммунной толерантности

Иммунологическая толерантность – специфическая терпимость иммунной системы на антигены. Факторы, обуславливающие индукцию толерантности в неонатальном и взрослом состоянии. Спектр толерогенов. Высокодозовая (иммунологический паралич) и низкодозовая толерантность. Рентгено- и лекарственноиндуцированная толерантность. Значение Т- и В-лимфоцитов в развитии толерантности. Роль генотипа в индукции толерантности. Иммунология клеточного (кровяного) химеризма. Толерантность иммунной системы матери к антигенам плода. Индукция толерантности как средство терапии.

Тема 4. Современные подходы к формированию искусственного адаптивного иммунитета. Проблемы создания эффективных и безопасных вакцин.

Общие принципы иммунопрофилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний. Живые, инаktivированные, субъединичные и векторные вакцины. ДНК- и РНК-вакцины. Современные технологии производства и тестирования вакцин. Вакцины нового поколения. Прививочный календарь России. Характеристика основных вакцин, применяемых для иммунизации граждан России. Российские и зарубежные вакцины от COVID19 – сравнительный анализ и технологии производства.

Модуль 2

Тема 1. Современные методы иммунологических исследований и их применение в лабораторных и научных исследованиях

Современные технологии производства моноклональных антител и их применение в иммунохимических исследованиях. Иммуноферентный анализ и его разновидности. Радиоиммунный анализ. Иммунофлуоресценция. Иммунохроматография. Иммуноблоттинг. Иммунотурбидиметрический анализ и его применение в современных аналитических автоматических лабораторных системах. Применение антител в исследованиях с применением нефелометрии. Иммунохемилюминесценция. Проточный цитофлуориметр.

Тема 2. Современные подходы к оценке иммунного статуса человека

Понятие об иммунном статусе и иммунодиагностике. Основные подходы к оценке иммунной системы человека. Двухэтапный принцип оценки иммунного статуса: тесты I и II уровней. Основные методы оценки процессов распознавания, активации, пролиферации, дифференцировки, регуляции иммунного ответа. Возможности применения методов молекулярной генетики и молекулярной биологии при обследовании иммунной системы. Аналитический подход к оценке системы цитокинов, системы TLR. Современные методы иммуноанализа и молекулярной биологии в оценке системы цитокинов и дефектов клеток-продуцентов, цитокинов, клеток-мишеней

Тема 3. Механизмы аутоиммунных реакций. Многообразие аутоиммунных заболеваний. Современные проблемы лечения аутоиммунных заболеваний

Этиология аутоиммунных заболеваний. Механизмы нарушения центральной и периферической толерантности. Модификация аутоантигенов и перекрёстно-реагирующие антигены в индукции аутоиммунных заболеваний. Генетические факторы аутоиммунных заболеваний. Механизмы повреждения клеток при аутоиммунных заболеваниях. Сопряженность аутоиммунных заболеваний с другими заболеваниями. Принципы диагностики аутоиммунных заболеваний. Лечение аутоиммунных заболеваний. Системные заболевания: системная красная волчанка, ревматоидный полиартрит. Органоспецифические аутоиммунные заболевания: болезни эндокринной системы, болезни органов пищеварения, заболевания крови и нервной системы

Тема 4. Иммунология опухолей. Иммунопрофилактика, иммунодиагностика и иммунотерапия опухолей

Механизмы канцерогенеза. Роль физических, химических и биологических факторов в канцерогенезе. Проонкогены. Противоопухолевый иммунный надзор. Механизмы распознавания раковых клеток. Механизмы ускользания опухолей от иммунного надзора. Лабораторные методы обнаружения и идентификация опухолевых антигенов. Иммунопрофилактика опухолей.

Клинические испытания и перспективы иммунотерапии опухолей. Активная и пассивная иммунотерапия опухолей.

Модуль 3

Тема 1. Современные проблемы лечения аллергических заболеваний. Механизмы развития гиперчувствительности

Современные представления о механизмах развития гиперчувствительности I, II, III и IV типа. Многообразие аллергических заболеваний. Распространенность аллергических заболеваний и причины, приводящие к росту их количества среди населения. Иммунодиагностика аллергических заболеваний. Современные терапевтические стратегии в лечении аллергических заболеваний. Аллерговакцины. Аллергоиды.

Тема 2. Актуальные вопросы современной трансплантологии. Новые подходы к типированию тканей и иммуносупрессивной терапии

Виды трансплантаций. Антигены главного комплекса гистосовместимости. Механизмы острого, сверхострого и хронического отторжения трансплантата. Серологические методы типирования HLA. Проведение HLA-типирования молекулярно-генетическим методом. Принципы консервации органов. Посттрансплантационная терапия. Методы иммуносупрессии - лучевая терапия; применение цитостатиков, стероидных гормонов, антилимфоцитарных сывороток.

Тема 3. Иммунология репродукции. Иммунные взаимодействия плода и матери. Иммунологические причины женского и мужского бесплодия

Современные представления об иммунных взаимодействиях плода и матери. Иммунная система матери в период гестации. Антигены плода. Проблемы бесплодия и способы иммунотерапии бесплодия. Антиспермальные и антиовариальные антитела. Проблемы прерывания беременности, связанные с иммунологической несовместимостью плода и матери. Аутоиммунные заболевания и гестация. Иммунопрофилактика и терапия патологии плода.

Тема 4. Современные подходы к терапии и диагностике первичных и вторичных иммунодефицитных состояний

Первичная (врожденная) иммунологическая недостаточность: дефекты фагоцитирующих клеток, недостаточность системы комплемента, дефицит ком-

понентов комплемента C_1 - C_9 , недостаточность В-лимфоцитов, недостаточность Т-лимфоцитов, недостаточность стволовых клеток. Современные подходы к терапии первичных иммунодефицитов.

Вторичный иммунодефицит: вирусные инфекции, химические и физические факторы, питание (дефицит железа), хронические инфекции, стресс и др. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД). Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). Специфическая иммунокоррекция.

5. Образовательные технологии

Лекции, практические занятия, письменные задания, рефераты (эссе), интернет во внеаудиторное время, программированный опрос по тестовым заданиям, устный опрос, презентации. По дисциплине предусмотрено 20 часов занятий в интерактивных формах, где возможно применение следующих методов: дискуссии, дебатов, кейс-метода, метода «мозгового штурма», деловой игры.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе выполнения практических заданий, подготовки к занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме. На практических занятиях проводится изучение видеоматериалов, демонстрирующих молекулярно-биологические методы в решении проблем современной иммунологии. Проводятся экскурсии студентов в ведущие медицинские лаборатории города, применяющие современные иммунологические методы диагностики. Задания по самостоятельной работе разнообразны:

- обработка учебного материала по учебникам и лекциям,
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к занятиям, написании рефератов
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

Примерный перечень вопросов самостоятельной работы студентов

1. Задачи современной иммунологии в решении фундаментальных проблем.

2. Роль современной иммунологии в решении прикладных проблем.
3. Современные гипотезы механизмов иммунологической толерантности.
4. Современные гипотезы механизмов появления аутоантител.
5. Роль иммунных реакций в процессе апоптоза.
6. Иммуноблоттинг и его разновидности, применение.
7. Методы генной инженерии в современной иммунологии.
8. Рак и иммунная система.
9. Протоонкогены. Внутренний и внешний надзор.
10. Распознавание раковых клеток.
11. Роль иммунитета в отборе раковых клеток.
12. Активная и пассивная иммунотерапия.
13. Особенности ВИЧ как вируса. Рецепторы ВИЧ.
14. Клетки, чувствительные к ВИЧ.
15. Проблемы диагностики и лечения СПИДа.
16. Механизмы аутоиммунных реакций. Многообразие аутоиммунных заболеваний.
17. Аутоиммунные заболевания крови, желудочно-кишечного тракта.
18. Аутоиммунные заболевания почек, сердца, щитовидной железы, глаз.
19. Системная красная волчанка (СКВ) и ее патогенез.
20. Аутоиммунные заболевания неврологического характера.
21. Респираторные аутоиммунные заболевания.
22. История открытия и изучения прионных болезней.
23. Эпидемиология прионных инфекций.

№	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
1.	1. Методы современной иммунологии 2. Успехи трансплантационной иммунологии 3. Органоспецифические аутоиммунные заболевания 4. Первичные иммунодефицитные состояния 5. Прионные заболевания 6. Современные представления об иммунологии репродукции	- подготовка к занятиям; - изучение теоретического материала; - выполнение контрольных работ; - просмотр видеофильмов; - работа на компьютере с Интернет-ресурсами; - подготовка к текущим промежуточным и итоговым контролям знаний; - составление докладов и рефератов.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Тематика рефератов

1. История изучения прионных заболеваний.

2. Существует ли панацея от рака?
3. Проблема вклада загрязнения окружающей среды в рост заболеваемости раком.
4. Как появился ВИЧ? История открытия и гипотезы его возникновения.
5. Фолдинг белков и прионные заболевания.
6. Рак как общебиологическая проблема.
7. Проонкогены и их биологическая роль
8. Перспективы лечения аутоиммунных заболеваний генноинженерными методами.
9. Роль генно-инженерного подхода в современной иммунологии.
10. Клеточные мембраны и иммунитет.

Вопросы к коллоквиуму № 1

1. Клеточные и гуморальные факторы неспецифического иммунитета
2. Система комплемента. Пути активации
3. Органы, ткани и клетки иммунной системы.
4. Клетки иммунной системы.
5. Антигены и антитела
6. Современные представления о клеточном и гуморальном иммунном ответе при вирусных инфекциях.
7. Современные представления о клеточном и гуморальном иммунном ответе при бактериальных инфекциях.
8. Иммунный ответ на внутриклеточные и внеклеточные патогены.
9. Регуляция иммунного ответа на различных этапах развития инфекционного процесса. Иммунная защита против гельминтов.
10. Строение SarsCov2, механизмы репликации и инфицирования клеток.
11. Клиническая манифестация COVID19 и механизмы патогенеза.
12. Роль иммунной системы в патогенезе SarsCov2, цитокиновый шторм.
13. Современные подходы к иммунотерапии инфекционных заболеваний - иммуномодуляторы, иммуностимуляторы и иммунолепрессанты.
14. Центральная толерантность
15. Периферическая иммунная толерантность
16. Иммунологически привилегированные органы
17. Общие принципы иммунопрофилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний.
18. Живые, инактивированные, субъединичные и векторные вакцины.
19. ДНК- и РНК-вакцины.
20. Современные технологии производства и тестирования вакцин.
21. Характеристика основных вакцин, применяемых для иммунизации граждан России.
22. Российские и зарубежные вакцины от COVID19 – сравнительный анализ и технологии производства.

Коллоквиум 2

1. Современные технологии производства моноклональных антител
2. Иммуноферментный анализ и его разновидности.
3. Иммунофлуоресценция
4. Иммунохроматография
5. Иммуноблоттинг.
6. Иммунотурбидиметрический анализ и его применение в современных аналитических лабораторных системах.
7. Иммунохемилюминесценция
8. Проточный цитофлуориметр
9. Понятие об иммунном статусе и иммунодиагностике.
10. Двухэтапный принцип оценки иммунного статуса: тесты I и II уровней.
11. Основные методы оценки процессов распознавания, активации, пролиферации, дифференцировки, регуляции иммунного ответа.
12. Методы молекулярной генетики и молекулярной биологии при обследовании иммунного статуса
13. Этиология аутоиммунных заболеваний.
14. Механизмы нарушения центральной и периферической толерантности.
15. Модификация аутоантигенов и перекрёстно-реагирующие антигены в индукции аутоиммунных заболеваний.
16. Генетические факторы аутоиммунных заболеваний.
17. Механизмы повреждения клеток при аутоиммунных заболеваниях.
18. Принципы диагностики аутоиммунных заболеваний.
19. Лечение аутоиммунных заболеваний.
20. Системные заболевания: системная красная волчанка, ревматоидный полиартрит.
21. Органоспецифические аутоиммунные заболевания эндокринной системы
22. Органоспецифические аутоиммунные заболевания органов пищеварения,
23. Органоспецифические аутоиммунные заболевания крови и нервной системы
24. Механизмы канцерогенеза. Роль физических, химических и биологических факторов в канцерогенезе. Проонкогены.
25. Противоопухолевый иммунный надзор. Механизмы распознавание раковых клеток.
26. Механизмы ускользания опухолей от иммунного надзора.
27. Лабораторные методы обнаружения и идентификация опухолевых антигенов. Иммунопрофилактика опухолей.
28. Клинические испытания и перспективы иммунотерапии опухолей. Активная и пассивная иммунотерапия опухолей.

Коллоквиум 3

1. Современные представления о механизмах развития гиперчувствительности I типа.
2. Современные представления о механизмах развития гиперчувствительности II типа.
3. Современные представления о механизмах развития гиперчувствительности III типа.
4. Современные представления о механизмах развития гиперчувствительности IV типа.
5. Иммунодиагностика аллергических заболеваний.
6. Современные терапевтические стратегии в лечении аллергических заболеваний.
7. Аллерговакцины. Аллергоиды.
8. Виды трансплантаций.
9. Антигены главного комплекса гистосовместимости. Механизмы острого, сверхострого и хронического отторжения трансплантата.
10. Серологические методы типирования HLA. Проведение HLA-типирования молекулярно-генетическим методом.
11. Посттрансплантационная терапия. Методы иммуносупрессии
12. Современные представления об иммунных взаимодействиях плода и матери. Иммунная система матери в период гестации.
13. Проблемы бесплодия и способы иммунотерапии бесплодия. Антиспермальные и антиовариальные антитела.
14. Проблемы прерывания беременности, связанные с иммунологической несовместимостью плода и матери.
15. Иммунопрофилактика и терапия патологии плода.
16. Дефекты фагоцитирующих клеток и недостаточность системы комплемента
17. Недостаточность В-лимфоцитов и Т-лимфоцитов.
18. Современные подходы к терапии первичных иммунодефицитов.
19. Этиология вторичных иммунодефицитов
20. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД).
21. Специфическая иммунокоррекция ВИЧ-инфекции.

Примерные тестовые задания к практическим занятиям

1. Гаптеном называется
 - а) конъюгированный антиген
 - б) антиген, индуцирующий развитие толерантности
 - в) неполный антиген
 - г) Т-клеточный рецептор
2. Антиген может проникнуть в организм
 - а) Путем фагоцитоза
 - б) Через ходы в эпителии

- в) Через поврежденный эпителий
 - г) Любым из перечисленных путей
3. К серологическим реакциям можно отнести
- а) реакцию агглютинации эритроцитов вирусом гриппа
 - б) реакцию гемагглютинации при определении группы крови
 - в) реакцию бласттрансформации лейкоцитов
 - г) НСТ-тест
4. Гуморальное звено иммунитета открыто
- а) Э.Берингером
 - б) К Ландштайнером
 - в) И.И.Мечниковым
 - г) П. Эрлихом
5. Клеточное звено иммунитета открыто
- а) И.И.Мечниковым
 - б) Л.Пастером
 - в) Л.Милстайном
 - г) К.Пирке
6. Молекулы МНС II класса необходимы для:
- а) презентации эндоантигена
 - б) презентации экзоантигена
 - в) фиксации иммуноглобулинов
 - г) фиксации комплемента
7. Молекулы МНС I класса необходимы для:
- а) презентации эндоантигена
 - б) презентации экзоантигена
 - в) фиксации иммуноглобулинов
 - г) фиксации комплемента
8. Антигены HLA отсутствуют
- а) на клетках трофобласта
 - б) лейкоцитах
 - в) эндотелии сосудов
 - г) ЦНС
9. В осуществление иммунных реакций вовлечены:
- а) МНС I и III классов
 - б) МНС II и III классов
 - в) МНС I и II классов
 - г) МНС III и IV классов
10. Реакция «трансплантат против хозяина»
- а) выявляется методом иммунофлюоресценции

- б) является защитной
- в) является посттрансплантационным осложнением
- г) индуцируется искусственно перед проведением трансплантации

11. Цитотоксические лимфоциты распознают антиген

- а) ассоциированный с МНС I
- б) ассоциированный с МНС II
- в) ассоциированный с CD40
- г) ассоциированный с BCR

12. Т-хелперы распознают антиген

- а) ассоциированный с МНС I
- б) ассоциированный с МНС II
- в) ассоциированный с FcγR
- г) ассоциированный с CD34

13. Th1-фенотип иммунного ответа будет выбран, если:

- а) недифференцированный CD4⁺-лимфоцит способен экспрессировать достаточное количество рецептора для IL-12
- б) недифференцированный CD4⁺-лимфоцит способен экспрессировать достаточное количество рецептора для IL-4
- в) недифференцированный CD4⁺-лимфоцит способен экспрессировать достаточное количество рецептора для IL-8
- г) недифференцированный CD4⁺-лимфоцит способен экспрессировать достаточное количество рецептора для фактора некроза опухоли-α

14. Одним из ключевых Th1-цитокинов является

- а) IL-1
- б) IL-2
- в) IL-3
- г) IL-4

15. Одним из ключевых Th1- цитокинов является

- а) гамма-интерферон
- б) гранулоцитарно-макрофагальный колониестимулирующий фактор
- в) трансформирующий фактор роста-бета
- г) IL-13

16. Характер презентации аллергенов способствует формированию

- а) Th1-фенотипа иммунного ответа
- б) Th2-фенотипа иммунного ответа
- в) не влияет на характер формируемого CD4-зависимого ответа
- г) индуцирует клеточную цитотоксичность

17. Лимфоцитотоксический тест используется для диагностики

- а) HLA-совместимости донора и реципиента трансплантат
- б) CD4-фенотипа иммунного ответа
- в) уровня индуцированного интерферона- γ
- г) резус-совместимости

18. Для получения диагностических препаратов иммунизируются животные

- а) эволюционно максимально близкие к человеку
- б) эволюционно максимально отдаленные от человека
- в) только морские свинки
- г) не могут использоваться обезьяны

19. Выберите предпочтительную модель лабораторного животного для получения лечебных иммуноглобулиновых препаратов, используемых в медицинской практике:

- а) гусь
- б) лошадь
- в) мышь
- г) морская свинка

20. При иммунизации лабораторных животных с целью получения антител:

- а) адъюванты не используются
- б) используют убывающие дозы антигена
- в) повторные циклы иммунизации не проводятся
- г) используют возрастающие дозы антигена

21. Иммунологическая толерантность

- а) является синонимом иммунодефицита
- б) всегда обратима
- в) является специфическим процессом
- г) является неспецифическим процессом

22. Делеция клона является

- а) посттрансплантационным осложнением
- б) этапом иммунизации лабораторных животных
- в) этапом формирования Th-фенотипа иммунного ответа
- г) формой иммунологической толерантности

23. Центральная иммунологическая толерантность

- а) является временным процессом
- б) развивается только у иммунокомпromетированных лиц
- в) развивается только у иммунокомпетентных лиц
- г) способствует формированию ареактивности к собственным антигенам

24. Центральным событием активации комплемента по классическому пути является активация

- а) C1-компонента

- б) C2-компонента
- в) C3-компонента
- г) C4-компонента

25. Мембраноатакующий комплекс образуют следующие компоненты комплемента:

- а) C1-C3
- б) C2-C4
- в) C3-C7
- г) C6-C9

26. Альтернативный и лектиновый пути активации комплемента начинаются с

- а) C3-компонента
- б) C9-компонента
- в) формирования мембраноатакующего комплекса
- г) подавления ингибитора C1-компонента

27. К цитокинам не относятся:

- а) интерфероны
- б) интерлейкины
- в) иммуноглобулины
- г) колониестимулирующие факторы

28. Цитокины в организме

- а) содержатся в предсуществующей форме
- б) накапливаются в гранулах различных клеток
- в) индуцируются для конкретного процесса
- г) превращаются друг в друга

29. Содержание цитокинов в сыворотке измеряется

- а) в г/мл
- б) в мг/мл
- в) в пг/мл
- г) в мкг/мл

30. В-клеточный рецептор (BCR)

- а) служит для распознавания антигена В-лимфоцитом
- б) служит для передачи коstimуляторного сигнала
- в) является трансмембранной формой IgG
- г) активируется комплементом

31. Маркером острого инфекционного процесса является

- а) IgA
- б) IgD

- в) IgG
- г) IgM

32. В-клетки памяти синтезируют

- а) IgA
- б) IgD
- в) IgG
- г) IgM

33. Для переключения генов иммуноглобулинов с IgM на другие классы требуется дополнительный сигнал от:

- а) CD4⁺-клеток
- б) CD8⁺-клеток
- в) макрофагов
- г) нейтрофилов

34. Th1-цитокины промотируют синтез

- а) IgA
- б) IgD
- в) IgG
- г) IgM

35. Th2-цитокины промотируют синтез

- а) IgA
- б) IgE
- в) IgG
- г) IgM

36. Пирогенная реакция при инфекционных заболеваниях является следствием действия

- а) IL-18
- б) IL-2
- в) IL-4
- г) IL-1

37. Основные эффекторные механизмы клеточного иммунитета осуществляются

- а) Т-лимфоцитами
- б) В-лимфоцитами
- в) макрофагами
- г) цитокинами

38. Какого рецептора нет на клеточной поверхности Т-лимфоцита?

- а) TCR
- б) рецептора для эритроцита барана

- в) BCR
- г) рецептор для гистамина

39. Какого рецептора нет на клеточной поверхности В-лимфоцита?

- а) TCR
- б) рецептора для комплемента
- в) BCR
- г) CD23

40. Селезенка

- а) является органом центральной иммунной системы
- б) является органом периферической иммунной системы
- в) не является органом иммунной системы
- г) служит местом созревания Т-лимфоцитов

41. Костный мозг

- а) не является органом иммунной системы
- б) является эндокринным органом
- в) является органом иммуногенеза
- г) является органом лимфогенеза

42. Перфорины и гранзимы

- а) участвуют в реакциях «антиген-антитело»
- б) участвуют в активации комплемента
- в) участвуют в реакциях клеточной цитотоксичности
- г) участвуют в активации Т-лимфоцитов

43. Выберите наиболее значимый фактор противовирусной резистентности организма

- а) гуморальный иммунитет
- б) фагоцитоз
- в) комплемент-зависимые реакции
- г) клеточная цитотоксичность

44. Гиперпродукция IgE является физиологической в случае

- а) бактериальной инфекции
- б) вирусной инфекции
- в) микоплазменной инфекции
- г) паразитарной инвазии

45. В реализации противобактериального иммунитета наибольшую роль играет

- а) гамма-интерферон
- б) фагоцитоз
- в) естественные киллеры

г) IL-4

46. Паразитизм микоплазм и хламидий является

- а) внутриклеточным
- б) генетическим
- в) внеклеточным
- г) комплементзависимым

47. Интерфероны как противовирусные факторы действуют

- а) только во внеклеточном пространстве
- б) только в отношении РНК-содержащих вирусов
- в) только в отношении ДНК-содержащих вирусов
- г) только на внутриклеточном уровне

48. У генетически близких супругов

- а) чаще встречаются бесплодные браки
- б) чаще встречается многоплодная беременность
- в) чаще развивается несовместимость матери и плода по системе АВ0
- г) реже развивается несовместимость матери и плода по системе АВ0

49. Иммунные процессы во время беременности

- а) активизируются
- б) подавляются
- в) извращаются
- г) характеризуются индукцией цитотоксичности

50. Материнские антитела к HLA-антигенам отца

- а) появляются во время беременности
- б) исчезают во время беременности
- в) сорбируются плацентой
- г) разрушаются плодом

51. Резус-конфликт возможен

- а) между Rh⁺-матерью и Rh⁻-отцом
- б) между Rh⁻-матерью и Rh⁺-отцом
- в) между Rh⁻-матерью и Rh⁺-плодом
- г) между Rh⁺-матерью и Rh⁻-плодом

52. Продукция IgM

- а) характерна для первичного иммунного ответа
- б) характерна для вторичного иммунного ответа
- в) поддерживается В-клетками памяти
- г) индуцирует естественные киллеры

53. Сывороточная форма какого иммуноглобулина имеет димерную структуру?

- а) IgE
- б) IgG
- в) IgM
- г) IgA

54. Трансплацентарный перенос возможен для

- а) IgE
- б) IgG
- в) IgM
- г) IgA

55. Трансэпителиальный перенос характерен для

- а) сывороточного IgA
- б) секреторного IgA
- в) IgE
- г) IgD

56. Антитела связываются с антигенами

- а) Fab-фрагментами
- б) Fc-фрагментами
- в) C3-доменами
- г) C2-доменами

57. Гаптеном называется

- а) конъюгированный антиген
- б) антиген, индуцирующий развитие толерантности
- в) неполный антиген
- г) Т-клеточный рецептор

58. Антиген может проникнуть в организм

- а) Путем фагоцитоза
- б) Через ходы в эпителии
- в) Через поврежденный эпителий
- г) Любым из перечисленных путей

59. К серологическим реакциям можно отнести

- а) реакцию агглютинации эритроцитов вирусом гриппа
- б) реакцию гемагглютинации при определении группы крови
- в) реакцию бласттрансформации лейкоцитов
- г) НСТ-тест

60. Гуморальное звено иммунитета открыто

- а) Э.Берингером
- б) К Ландштайнером
- в) И.И.Мечниковым
- г) П. Эрлихом

61.Клеточное звено иммунитета открыто

- а) И.И.Мечниковым
- б) Л.Пастером
- в) Л.Милстайном
- г) К.Пирке

62.Молекулы МНС II класса необходимы для:

- а) презентации эндоантигена
- б) презентации экзоантигена
- в) фиксации иммуноглобулинов
- г) фиксации комплемента

63.Молекулы МНС I класса необходимы для:

- а) презентации эндоантигена
- б) презентации экзоантигена
- в) фиксации иммуноглобулинов
- г) фиксации комплемента

64.Антигены HLA отсутствуют

- а) на клетках трофобласта
- б) лейкоцитах
- в) эндотелии сосудов
- г) ЦНС

65.В осуществление иммунных реакций вовлечены:

- а) МНС I и III классов
- б) МНС II и III классов
- в) МНС I и II классов
- г) МНС III и IV классов

66.Реакция «трансплантат против хозяина»

- а) выявляется методом иммунофлюоресценции
- б) является защитной
- в) является посттрансплантационным осложнением
- г) индуцируется искусственно перед проведением трансплантации

67.Цитотоксические лимфоциты распознают антиген

- а) ассоциированный с МНС I
- б) ассоциированный с МНС II
- в) ассоциированный с CD40
- г) ассоциированный с BCR

68. Т-хелперы распознают антиген

- а) ассоциированный с МНС I
- б) ассоциированный с МНС II
- в) ассоциированный с FcγR
- г) ассоциированный с CD34

69. Th1-фенотип иммунного ответа будет выбран, если:

- а) недифференцированный CD4⁺-лимфоцит способен экспрессировать достаточное количество рецептора для IL-12
- б) недифференцированный CD4⁺-лимфоцит способен экспрессировать достаточное количество рецептора для IL-4
- в) недифференцированный CD4⁺-лимфоцит способен экспрессировать достаточное количество рецептора для IL-8
- г) недифференцированный CD4⁺-лимфоцит способен экспрессировать достаточное количество рецептора для фактора некроза опухоли-α

70. Одним из ключевых Th1-цитокинов является

- а) IL-1
- б) IL-2
- в) IL-3
- г) IL-4

71. Одним из ключевых Th1- цитокинов является

- а) гамма-интерферон
- б) гранулоцитарно-макрофагальный колониестимулирующий фактор
- в) трансформирующий фактор роста-бета
- г) IL-13

72. Характер презентации аллергенов способствует формированию

- а) Th1-фенотипа иммунного ответа
- б) Th2-фенотипа иммунного ответа
- в) не влияет на характер формируемого CD4-зависимого ответа
- г) индуцирует клеточную цитотоксичность

73. Лимфоцитотоксический тест используется для диагностики

- а) HLA-совместимости донора и реципиента трансплантат
- б) CD4-фенотипа иммунного ответа
- в) уровня индуцированного интерферона-γ
- г) резус-совместимости

74. Для получения диагностических препаратов иммунизируются животные

- а) эволюционно максимально близкие к человеку
- б) эволюционно максимально отдаленные от человека
- в) только морские свинки
- г) не могут использоваться обезьяны

75. Выберите предпочтительную модель лабораторного животного для получения лечебных иммуноглобулиновых препаратов, используемых в медицинской практике:

- а) гусь
- б) лошадь
- в) мышь
- г) морская свинка

76. При иммунизации лабораторных животных с целью получения антител:

- а) адъюванты не используются
- б) используют убывающие дозы антигена
- в) повторные циклы иммунизации не проводятся
- г) используют возрастающие дозы антигена

77. Иммунологическая толерантность

- а) является синонимом иммунодефицита
- б) всегда обратима
- в) является специфическим процессом
- г) является неспецифическим процессом

78. Делеция клона является

- а) посттрансплантационным осложнением
- б) этапом иммунизации лабораторных животных
- в) этапом формирования Th-фенотипа иммунного ответа
- г) формой иммунологической толерантности

79. Центральная иммунологическая толерантность

- а) является временным процессом
- б) развивается только у иммунокомпromетированных лиц
- в) развивается только у иммунокомпетентных лиц
- г) способствует формированию ареактивности к собственным антигенам

80. Центральным событием активации комплемента по классическому пути является активация

- а) C1-компонента
- б) C2-компонента
- в) C3-компонента
- г) C4-компонента

81. Мембраноатакующий комплекс образуют следующие компоненты комплемента:

- а) C1-C3
- б) C2-C4
- в) C3-C7

г) C6-C9

82.Альтернативный и лектиновый пути активации комплемента начинаются с

- а) C3-компонента
- б) C9-компонента
- в) формирования мембраноатакующего комплекса
- г) подавления ингибитора C1-компонента

83.К цитокинам не относятся:

- а) интерфероны
- б) интерлейкины
- в) иммуноглобулины
- г) колониестимулирующие факторы

84.Цитокины в организме

- а) содержатся в предсуществующей форме
- б) накапливаются в гранулах различных клеток
- в) индуцируются для конкретного процесса
- г) превращаются друг в друга

85.Содержание цитокинов в сыворотке измеряется

- а) в г/мл
- б) в мг/мл
- в) в пг/мл
- г) в мкг/мл

86.В-клеточный рецептор (BCR)

- а) служит для распознавания антигена В-лимфоцитом
- б) служит для передачи костимуляторного сигнала
- в) является трансмембранной формой IgG
- г) активируется компонентом

87.Маркером острого инфекционного процесса является

- а) IgA
- б) IgD
- в) IgG
- г) IgM

88.В-клетки памяти синтезируют

- а) IgA
- б) IgD
- в) IgG
- г) IgM

89. Для переключения генов иммуноглобулинов с IgM на другие классы требуется дополнительный сигнал от:

- а) CD4⁺-клеток
- б) CD8⁺-клеток
- в) макрофагов
- г) нейтрофилов

90. Th1-цитокины промотируют синтез

- а) IgA
- б) IgD
- в) IgG
- г) IgM

91. Th2-цитокины промотируют синтез

- а) IgA
- б) IgE
- в) IgG
- г) IgM

92. Пирогенная реакция при инфекционных заболеваниях является следствием действия

- а) IL-18
- б) IL-2
- в) IL-4
- г) IL-1

93. Основные эффекторные механизмы клеточного иммунитета осуществляются

- а) Т-лимфоцитами
- б) В-лимфоцитами
- в) макрофагами
- г) цитокинами

94. Какого рецептора нет на клеточной поверхности Т-лимфоцита?

- а) TCR
- б) рецептора для эритроцита барана
- в) BCR
- г) рецептор для гистамина

95. Какого рецептора нет на клеточной поверхности В-лимфоцита?

- а) TCR
- б) рецептора для компонента
- в) BCR
- г) CD23

96. Селезенка

- а) является органом центральной иммунной системы
- б) является органом периферической иммунной системы
- в) не является органом иммунной системы
- г) служит местом созревания Т-лимфоцитов

97. Костный мозг

- а) не является органом иммунной системы
- б) является эндокринным органом
- в) является органом иммуногенеза
- г) является органом лимфогенеза

98. Перфорины и гранзимы

- а) участвуют в реакциях «антиген-антитело»
- б) участвуют в активации комплемента
- в) участвуют в реакциях клеточной цитотоксичности
- г) участвуют в активации Т-лимфоцитов

99. Выберите наиболее значимый фактор противовирусной резистентности организма

- а) гуморальный иммунитет
- б) фагоцитоз
- в) комплемент-зависимые реакции
- г) клеточная цитотоксичность

100. Гиперпродукция IgE является физиологической в случае

- а) бактериальной инфекции
- б) вирусной инфекции
- в) микоплазменной инфекции
- г) паразитарной инвазии

101. В реализации противобактериального иммунитета наибольшую роль играет

- а) гамма-интерферон
- б) фагоцитоз
- в) естественные киллеры
- г) IL-4

102. Паразитизм микоплазм и хламидий является

- а) внутриклеточным
- б) генетическим
- в) внеклеточным
- г) комплементзависимым

103. Интерфероны как противовирусные факторы действуют

- а) только во внеклеточном пространстве
- б) только в отношении РНК-содержащих вирусов
- в) только в отношении ДНК-содержащих вирусов
- г) только на внутриклеточном уровне

104. У генетически близких супругов

- а) чаще встречаются бесплодные браки
- б) чаще встречается многоплодная беременность
- в) чаще развивается несовместимость матери и плода по системе АВ0
- г) реже развивается несовместимость матери и плода по системе АВ0

105. Иммунные процессы во время беременности

- а) активизируются
- б) подавляются
- в) извращаются
- г) характеризуются индукцией цитотоксичности

106. Материнские антитела к HLA-антигенам отца

- а) появляются во время беременности
- б) исчезают во время беременности
- в) сорбируются плацентой
- г) разрушаются плодом

107. Резус-конфликт возможен

- а) между Rh⁺-матерью и Rh⁻-отцом
- б) между Rh⁻-матерью и Rh⁺-отцом
- в) между Rh⁻-матерью и Rh⁺-плодом
- г) между Rh⁺-матерью и Rh⁻-плодом

108. Продукция IgM

- а) характерна для первичного иммунного ответа
- б) характерна для вторичного иммунного ответа
- в) поддерживается В-клетками памяти
- г) индуцирует естественные киллеры

109. Сывороточная форма какого иммуноглобулина имеет димерную структуру?

- а) IgE
- б) IgG
- в) IgM
- г) IgA

110. Трансплацентарный перенос возможен для

- а) IgE

- б) IgG
- в) IgM
- г) IgA

111. Трансэпителиальный перенос характерен для

- а) сывороточного IgA
- б) секреторного IgA
- в) IgE
- г) IgD

112. Антитела связываются с антигенами

- а) Fab-фрагментами
- б) Fc-фрагментами
- в) C3-доменами
- г) C2-доменами

Продолжить следующие предложения

1. Главная функция иммунитета.....
2. К неспецифическим факторам защиты не относится.....
3. Иммунная 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 Аг-Ат называется.....
26. Активный центр иммуноглобулина формируется.....
27. В области СН₂ и СН₃-доменов располагаются:.....
28. Повторное внутривенное введение антигена сенсibilизированному животному вызывает.....
29. Реакции гиперчувствительности немедленного типа у человека связаны с.....
30. Реакция Аг-Ат на поверхности базофилов и тучных клеток ведёт к.....
31. Действие гистамина на сосудистые и мышечные клетки связано с наличием.....
32. У человека главными шокowymi органами являются.....
33. Основным методом лечения аллергий является.....
34. Синдром, развивающийся после однократного введения большого количества антигенного материала, называется.....
35. Укажите антиген, вызывающий ГНТ:.....
36. Т-система определяет.....
37. В-система определяет.....
38. В функционировании Т-системы участвует.....
39. В течение одних суток после антигенной стимуляции выход лимфоцитов из лимфоузла.....
40. При внутривенном введении антигена антитела вырабатываются главным образом в.....
41. Антиген, обработанный макрофагом, распознаётся.....
42. Т-супрессоры обеспечивают.....
43. Продукция аутоантител не может быть следствием.....
44. Т-лимфоцит имеет рецепторы к.....
45. Введение АКТГ действует на миграцию стволовых клеток из костного мозга:.....
46. Фагоцитарная активность макрофага повышается в присутствии.....
47. Ряд компонентов системы комплемента (С₂, С₃, С₄, С₅) вырабатывается.....
48. Макрофаги вырабатывают.....
49. Рецепторы к гистамину характерны для.....
50. Клетки, включающие В-лимфоцит в пролиферацию и дифференцировку -.....
51. Заражённая вирусом клетка-мишень распознаётся лимфоцитом-киллером, если.....
52. Способность индивидуума реагировать по вторичному типу называется.....

Вопросы к зачету

1. Клеточные и гуморальные факторы неспецифического иммунитета
2. Система комплемента. Пути активации
3. Органы, ткани и клетки иммунной системы.
4. Клетки иммунной системы.
5. Антигены и антитела
6. Современные представления о клеточном и гуморальном иммунном ответе при вирусных инфекциях.
7. Современные представления о клеточном и гуморальном иммунном ответе при бактериальных инфекциях.
8. Иммунный ответ на внутриклеточные и внеклеточные патогены.
9. Регуляция иммунного ответа на различных этапах развития инфекционного процесса. Иммунная защита против гельминтов.
10. Строение SarsCov2, механизмы репликации и инфицирования клеток.
11. Клиническая манифестация COVID19 и механизмы патогенеза.
12. Роль иммунной системы в патогенезе SarsCov2, цитокиновый шторм.
13. Современные подходы к иммунотерапии инфекционных заболеваний - иммуномодуляторы, иммуностимуляторы и иммунолепрессанты.
14. Центральная толерантность
15. Периферическая иммунная толерантность
16. Иммунологически привилегированные органы
17. Общие принципы иммунопрофилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний.
18. Живые, инактивированные, субъединичные и векторные вакцины.
19. ДНК- и РНК-вакцины.
20. Современные технологии производства и тестирования вакцин.
21. Характеристика основных вакцин, применяемых для иммунизации граждан России.
22. Российские и зарубежные вакцины от COVID19 – сравнительный анализ и технологии производства.
23. Современные технологии производства моноклональных антител
24. Иммуноферментный анализ и его разновидности.
25. Иммунофлуоресценция
26. Иммунохроматография
27. Иммуноблоттинг.
28. Иммунотурбидиметрический анализ и его применение в современных аналитических лабораторных системах.
29. Иммунохемилюминесценция
30. Проточный цитофлуориметр
31. Понятие об иммунном статусе и иммунодиагностике.
32. Двухэтапный принцип оценки иммунного статуса: тесты I и II уровней.
33. Основные методы оценки процессов распознавания, активации, пролиферации, дифференцировки, регуляции иммунного ответа.

34. Методы молекулярной генетики и молекулярной биологии при обследовании иммунного статуса
35. Этиология аутоиммунных заболеваний.
36. Механизмы нарушения центральной и периферической толерантности.
37. Модификация аутоантигенов и перекрёстно-реагирующие антигены в индукции аутоиммунных заболеваний.
38. Генетические факторы аутоиммунных заболеваний.
39. Механизмы повреждения клеток при аутоиммунных заболеваниях.
40. Принципы диагностики аутоиммунных заболеваний.
41. Лечение аутоиммунных заболеваний.
42. Системные заболевания: системная красная волчанка, ревматоидный полиартрит.
43. Органоспецифические аутоиммунные заболевания эндокринной системы
44. Органоспецифические аутоиммунные заболевания органов пищеварения,
45. Органоспецифические аутоиммунные заболевания крови и нервной системы
46. Механизмы канцерогенеза. Роль физических, химических и биологических факторов в канцерогенезе. Проонкогены.
47. Противоопухолевый иммунный надзор. Механизмы распознавание раковых клеток.
48. Механизмы ускользания опухолей от иммунного надзора.
49. Лабораторные методы обнаружения и идентификация опухолевых антигенов. Иммунопрофилактика опухолей.
50. Клинические испытания и перспективы иммунотерапии опухолей. Активная и пассивная иммунотерапия опухолей.
51. Современные представления о механизмах развития гиперчувствительности I типа.
52. Современные представления о механизмах развития гиперчувствительности II типа.
53. Современные представления о механизмах развития гиперчувствительности III типа.
54. Современные представления о механизмах развития гиперчувствительности IV типа.
55. Иммунодиагностика аллергических заболеваний.
56. Современные терапевтические стратегии в лечении аллергических заболеваний.
57. Аллерговакцины. Аллергоиды.
58. Виды трансплантаций.
59. Антигены главного комплекса гистосовместимости. Механизмы острого, сверхострого и хронического отторжения трансплантата.
60. Серологические методы типирования HLA. Проведение HLA-типирования молекулярно-генетическим методом.
61. Посттрансплантационная терапия. Методы иммуносупрессии

62. Современные представления об иммунных взаимодействиях плода и матери. Иммунная система матери в период гестации.
63. Проблемы бесплодия и способы иммунотерапии бесплодия. Антиспермальные и антиовариальные антитела.
64. Проблемы прерывания беременности, связанные с иммунологической несовместимостью плода и матери.
65. Иммунпрофилактика и терапия патологии плода.
66. Дефекты фагоцитирующих клеток и недостаточность системы комплемента
67. Недостаточность В-лимфоцитов и Т-лимфоцитов.
68. Современные подходы к терапии первичных иммунодефицитов.
69. Этиология вторичных иммунодефицитов
70. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД).
71. Специфическая иммунокоррекция ВИЧ-инфекции.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 40% и промежуточного контроля - 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 65 баллов,
- выполнение домашних контрольных работ - 30 баллов

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

Интернет-адрес сайта.

1. специализированный учебный сайт, на платформе Moodle «Современные проблемы иммунологии»

<http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=2497>

2. Образовательный блог «Современные проблемы иммунологии»

<https://modernimmunology.blogspot.com>

б) основная литература:

1. Анохина Н.В. Общая и клиническая иммунология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Анохина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8213.html>

2. Основы клинической иммунологии и аллергологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Алексеева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ПедиатрЪ, 2016. — 152 с. — 978-5-906332-32-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70801.html>
3. Электронное издание на основе: Иммунология [Электронный ресурс] / Р.М. Хаитов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.
- <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438428.html>
4. Ярилин А.А. Иммунология / Ярилин А.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.
5. Ковальчук, Л.В., Ганковская, Л.В., Мешкова, Р.Я. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии. Учебник / Л.В.Ковальчук, Л.В.Ганковская, Р.Я.Мешкова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.
6. Новиков, Д.К., Аллергические болезни. Учебное пособие / Д.К.Новиков [и др.]. - Витебск: ВГМУ, 2012. - 204 с.
7. Электронное издание на основе: Иммунология [Электронный ресурс] / Р.М. Хаитов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438428.html>
8. Иммунология: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатъевой, Л.В. Ганковской. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435069.html>
9. Клиническая иммунология [Электронный ресурс] : учебник / Земсков А.М., Земсков В.М., Караулов А.В.; Под ред. А.М. Земскова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407752.html>

б) дополнительная литература:

1. Анохина Н.В. Общая и клиническая иммунология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Анохина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8213.html>
2. Основы клинической иммунологии и аллергологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Алексеева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ПедиатрЪ, 2016. — 152 с. — 978-5-906332-32- 5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70801.html>
3. Саруханова Л.Е. Основы общей микробиологии и иммунологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Е. Саруханова, Е.Г. Волина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский университет дружбы народов, 2009. — 112 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11576.html>.
4. Основы общей иммунологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов медицинских вузов / Л.В. Ганковская [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ПедиатрЪ, 2014. — 124 с. — 978-5-906332-39- 4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70802.html>
5. Долгушин И.И. Иммунопрофилактика инфекционных заболеваний / И.И. Долгушин, О.А. Гизингер, С.В. Лучинина. - Челябинск. 2014. – 83 с.

6. ВИЧ-инфекция. Этиология, патогенез, лабораторная диагностика (учебно-методическое пособие для студентов / И.И. Долгушин, О.А. Гизингер, Ю.С. Шишкова, А.Ю. Савочкина, О.С. Абрамовских и др. - Челябинск, 2014. – 60 с.
7. Иммунология репродукции: пособие для врачей, ординаторов и научных работников / В.А. Алешкин, А.Н. Ложкина, Э.Д. Загородняя. – Чита, 2004. – 79 с.
8. Хаитов Р.М. Иммунология и аллергология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 636 с.
9. Сомпайрак Л. Что такое рак? – М.: Техносфера, 2006.- 232 с. . – 50с.
10. Алешкин В.А., Ложкина А.Н., Загородняя Э.Д. Иммунология репродукции. Пособие для врачей, ординаторов и научных работников / – Чита, 2004. – 79 с.
9. Галактионов В.Г. Иммунология : учеб. для вузов / Галактионов, Вадим Геллиевич. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Академия, 2004. - 523 с.
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Долгушин И.И. Иммунопрофилактика инфекционных заболеваний / И.И. Долгушин, О.А. Гизингер, С.В. Лучина. - Челябинск. 2014. – 83 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки магистров по направлению 06.04.01 Биология:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг
4. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/>
5. Доступ к электронной библиотеке на <http://elibrary.ru> на основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003.
6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г.
7. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).

8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
9. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
10. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
11. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
12. Springer. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com> Доступ предоставлен на неограниченный срок

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем биохимии. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса данного курса особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Реферат. Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;

- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации. Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответствующие и желательно собственные выводы. Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за выполненную работу.

Перечень учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

Глоссарий

Авидность Суммарный потенциал связывания антитела с антигеном; зависит от сродства эпитопов и паратопов, а также от валентности антитела и антигена.

Агретоп Участок антигена или антигенного фрагмента, взаимодействующий с молекулой МНС.

Аллель (allele) [от греч. *allēlōn* - друг друга, взаимно] - одно из возможных структурных состояний *гена*, возникающее из других (исходных) аллелей путем различного типа *мутаций*.

Аллергия Исходно этим термином называли реакцию организма при вторичном контакте с антигеном; сегодня под аллергией главным образом понимают реакции гиперчувствительности типа I или IV.

Аллогенный Аллогенные вариации представляют собой генетические различия между представителями одного и того же вида.

Аллотип Белковый продукт аллели, воспринимаемый в качестве антигена другим представителем данного вида.

Анафилаксия Антиген-специфичная IgE-опосредованная иммунная реакция, сопровождающаяся вазодилатацией и сокращением гладких мышц и бронхов; может привести к летальному исходу.

Анафилатоксины Фрагменты комплемента (C3a и C5a), индуцирующие дегрануляцию тучных клеток и сокращение гладких мышц.

Ангиогенез (angiogenesis) [гр. *angeion* — сосуд, *genesis* — происхождение] — процесс роста новых кровеносных сосудов.

Ангиогенные факторы (angiogenic factors) - вещества (например, белки), которые стимулируют рост новых кровеносных сосудов.

Антиген (Ag) Любое вещество, способное вызвать специфический иммунный ответ или реагировать с участниками уже возникшего иммунного ответа (например, участвовать в перекрестных реакциях с антителами). Антигенами в основном являются белки и другие вещества с большой молекулярной массой. Некоторые низкомолекулярные вещества, которые сами не могут вызвать иммунный ответ (гаптены), способны связываться с эндогенными бедками (носителями) и в виде таких комплексов оказывать полноценное антигенное воздействие.

Антигенпрезентирующая клетка (АПК) Макрофаги, дендритные клетки и клетки Лангерганса, способные поглощать и процессировать антигены (например, из микроорганизмов, связанных на их поверхности), а также представлять их в комплексе с молекулами МНС Т-лимфоцитам. Правильная презентация крайне важна для развития эффективного иммунного ответа.

Антитело (Ab) Молекула, образующаяся в ответ на контакт организма с антигеном и способная специфическим образом связывать его.

Апоптоз (apoptosis) [*apo* — прочь от; *ptosis* — разрушение] — программируемая смерть клетки. Процесс, с помощью которого клетка кончает жизнь самоубийством в ответ на проблемы внутри клетки или на сигналы извне.

Атопия Клинические проявления реакций гиперчувствительности I типа: экзема, астма, ринит.

Аутологичный Происходящий от того же индивида.

β₂-Микроглобулин Полипептид в составе молекул HLA класса I (легкая цепь).

Базальная мембрана (basement membrane) — мембрана, богатая коллагеном, которая лежит в основе всех эпителиальных поверхностей.

Белки главного комплекса гистосовместимости (major histocompatibility complex proteins) — группа белков, которые находятся на поверхности наших клеток и которые различаются от человека к человеку так, что создают трудности для пересадки органов.

Белок-супрессор опухоли (tumor suppressor protein) — белок, который, когда он теряет свою функцию, может способствовать образованию раковой клетки.

Бластная клетка (blast cell) [гр. *blastos* — росток] — незрелая клетка, которая быстро пролиферирует.

Болезнь трансплантат против хозяина (graft versus host disease) болезнь, которая возникает, когда киллерные Т-клетки пересаженного от донора костного мозга атакуют клетки реципиента.

Вирусы (viruses) [от лат. *virus* — яд] — неклеточные формы жизни, не имеющие обмена веществ. Вирусы - абсолютные внутриклеточные паразиты, способные проникать в определенные живые клетки (от микробов до человека) и размножаться только внутри зараженных ими клеток. Многие вирусы являются возбудителями инфекционных болезней растений, животных и человека. Вирусы существуют в двух формах: покоящейся, или внеклеточной (вирусные частицы, или вирионы) и репродуцирующейся, или внутриклеточной (комплекс вирус-клетка). Все вирусы условно разделяются на простые и сложные. Простые вирусы состоят из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки — *капсида*. Сложные вирусы помимо белков капсида и нуклеиновой кислоты могут содержать липопротеиновую мембрану, углеводы и неструктурные белки — ферменты. Все активные процессы вирусов протекают в клетках-хозяевах, причем одни вирусы размножаются в их ядре, другие — в цитоплазме, третьи — и в ядре и в цитоплазме. Различают три типа взаимодействия вируса и клетки: *продуктивную инфекцию* (нуклеиновая кислота вириона индуцирует в зараженной клетке вирусоспецифические синтезы, что приводит к образованию нового поколения вирусных частиц), *абортивную инфекцию* (цикл репродукции прерывается на какой-либо промежуточной стадии, и потомство не образуется) и *виrogenию* (нуклеиновая кислота вируса встроена в геном клетки-хозяина и неспособна к автономной репродукции). При продуктивном взаимодействии вируса и клетки могут происходить различные патологические изменения — угнетение синтеза клеточных макромолекул, повреждение клеточных структур и т. д. При этом когда вирус заражает клетку, то нуклеиновая кислота вируса берет на себя управление процессами обмена веществ клетки, в результате чего клетка уничтожает свою собственную ДНК, перестает нормально функционировать и начинает производить новые копии вирусов, полностью истощая свои ресурсы.

Вторичный ответ Иммунный ответ, возникающий при второй и последующих встречах со специфическим антигеном.

Гаплотип Набор генетических детерминант на одной хромосоме.

Гаптен Небольшая молекула, несущая антигенную детерминанту, но не способная самостоятельно вызывать иммунный ответ.

Ген (gene) [от греч. *γῑνος* — род, происхождение] — функциональная (функционально неделимая) единица генетического материала. Представляет собой участки генома (ДНК, реже РНК), которые определяют (кодируют) структуру молекул РНК, белка или же являются регуляторными или другими функциональными элементами. Способен воспроизводиться в составе реплицирующихся структур (хромосом, вирусов, плазмид и т. п.).

Ген предрасположенности (susceptibility gene) — такое состояние гена (*аллель*), которое, будучи унаследованным от предыдущих поколений или возникшим в результате мутации, может сделать человека более или менее предрасположенным к развитию болезни (рака, в частности).

Генотоксин (genotoxin) - токсин, который вызывает повреждения ДНК.

Ген-супрессор опухоли (tumor suppressor gene) — ген, который определяет (кодирует) белок-супрессор опухоли.

Гетероядерная РНК (гяРНК) Фракция ядерной РНК, представляющая собой первичные непротранскрибированные ДНК-транскрипты, еще не превратившиеся в матричную РНК.

Гибридома (hybridoma) [от лат. *hibrida* — помесь; греч. *-ото* опухоль] — клеточный гибрид, получаемый слиянием нормальной клетки (например, иммунного лимфоцита) с опухолевой. Обладает способностью к синтезу специфического белка, например, антитела (свойство нормальной клетки), и к неограниченному росту (свойство опухолевой клетки). Чаще всего гибридомы получают путем слияния раковой клетки мыши с мышиним В-лимфоцитом (плазматическая клетка), который вырабатывает антитела. В результате гибридома становится «бессмертной фабрикой» антител.

Гистосовместимость Способность приживания трансплантата, взятого от другого организма.

Главный комплекс гистосовместимости (major histocompatibility complex - МНС), синоним: антигены лейкоцитов человека (human leucocyte antigens — HLA) — молекулы антигенов (белков), которые представлены на поверхности практически всех клеток организма. Название HLA было дано в связи с тем, что эти молекулы наиболее полно представлены на поверхности лейкоцитов. Выделяют два основных класса генов главного комплекса гистосовместимости: I класс включает гены локусов A, B, C; II класс - D-область (сублокусы DR, DP, DQ). Антигены I класса представлены на поверхности практически всех клеток организма, в то время как белки тканевой совместимости II класса выражены преимущественно на клетках иммунной системы, макрофагах, эпителиальных клетках. Антигены тканевой совместимости участвуют в распознавании чужеродной ткани и формировании иммунного ответа. Каждый человек обладает индивидуальным (практически уникальным) набором таких антигенов. Поэтому HLA-фенотип обязательно учитывается при подборе донора для процедуры трансплантации. Благоприятный прогноз пересадки органа выше при наибольшем сходстве донора и реципиента по антигенам тканевой совместимости. Антигены этой системы выполняют роль своеобразных «антенн» на поверхности клеток, позволяющих организму распознавать собственные и чужие клетки (бактерии, вирусы, раковые клетки и т.д.) и при необходимости запускать иммунный ответ, обеспечивающий выработку специфических антител и удаление чужеродного агента из организма.

Дезетоп (desetope: determinant selection + tope) Часть молекулы МНС, связывающаяся с антигеном или протранскрибированным антигеном.

Дендритная клетка Антигенпрезентирующая клетка; в коже — это клетка Лангерганса, в лимфатических узлах — фолликулярная или интердигитальная клетка, в крови и лимфе — вуалевидная клетка.

Идиотип Общий набор идиотопов антитела, имеющего также антигенные свойства. Существуют антиидиотипические антитела, идентичные эпиту по исходного антигена.

Идиотоп Антигенная детерминанта на переменном участке антитела.

Изотип Среди нескольких возможных вариантов специфических пептидов или белков изотопические варианты идентичны у всех особей данного вида (например, классы иммуноглобулинов).

Иммунный комплекс Продукт взаимодействия антигена и антитела; может содержать компоненты системы комплемента.

Интерлейкины (ИЛ) Группа молекул, передающих сигналы между клетками иммунной системы. На сегодняшний день идентифицировано по меньшей мере 17 интерлейкинов. Сейчас стало возможным получать эти вещества в больших количествах с помощью генноинженерных методов, что позволяет использовать их в терапевтических целях.

Интерфероны (ИНФ) Вещества, синтезируемые клетками различных типов, в частности, Т-лимфоцитами. Играют важную роль в неспецифической защите организма от вирусных инфекций и участвуют в лизисе инфицированных клеток, предотвращающем дальнейшую репликацию вируса.

Канцероген (carcinogen) — агент, который может играть роль в превращении нормальной клетки в раковую.

Карцинома (carcinoma) — вид рака, возникающий из одной из эпителиальных клеток, которые выстилают поверхности, защищающие наше тело от воздействия окружающей среды.

Карцинома *in situ* (carcinoma *in situ*) - карцинома, которая еще не прорвалась сквозь базальную мембрану и поэтому расположена «на месте» своего образования.

Киназы (kinases) — ферменты класса трансфераз, катализирующие реакции фосфорилирования, т. е. переноса конечного фосфорильного остатка ($-PO_3H_2$) от АТФ на различные субстраты. Наибольшая группа киназ представлена *протеинкиназами*.

Кинины Группа вазоактивных медиаторов, выделяющихся при повреждении тканей.

Кластер дифференцировки (CD) Международная номенклатура антигенов клеточной поверхности. Популяции клеток можно различить, используя моноклональные антитела, направленные против этих молекул.

Клеточная линия Клетки, выведенные *in vitro* в определенной клеточной культуре. Клеточные линии обычно содержат потомство нескольких индивидуальных клонов.

Клеточный цикл Процесс деления клетки, в котором выделяют четыре фазы: G₁, S, G₂ и M. Репликация ДНК происходит в S-фазе, а деление клетки — в M-фазе (фазе митоза).

Клон Клетки или организмы с идентичной генетической конфигурацией.

Колониеобразующая единица (КОЕ) Стволовые клетки костного мозга, которые в результате дальнейшей дифференцировки превращаются в зрелые клетки крови.

Колонистимулирующий фактор (КСФ) (или фактор роста) Полипептид, образованный, например, Т-лимфоцитом, стимулирующий пролиферацию и дифференцировку стволовых гемопоэтических клеток.

Компоненты комплемента C1-C9 Компоненты классического и альтернативного путей активации комплемента, задействованные в воспалительных реакциях, опсонизации частиц и лизисе клеточных мембран.

Конъюгат Реагент, образованный при ковалентном связывании двух молекул флуоресцеина и молекулы иммунной системы.

Лейкоз, лейкемия (leukaemia) - вид рака, который образуется, когда клетка крови в костном мозге пролиферирует быстрее, чем ее нормальные копии, и неспособна созреть должным образом.

Лиганд Молекула, опосредующая связывание.

Лимфокин-активированная клетка-киллер (ЛАК) При инкубации с интерлейкинами лимфоидные клетки-предшественники могут дифференцироваться в зрелые эффекторные клетки с высоким цитотоксическим потенциалом, например, против опухолевых клеток.

Лимфома (lymphoma) — вид рака, который возникает, когда лимфоцит (В или Т), покинувший костный мозг, неспособен созреть должным образом.

Меланома (melanoma) — вид рака кожи, который происходит из меланоцитов и клеток родимых пятен (невусов).

Меланоцит (melanocyte) — эпителиальная клетка, расположенная в базальном слое эпидермиса, продуцирующая и содержащая в цитоплазме меланин.

Миелома (myeloma) — вид рака, который возникает, когда В-лимфоцит не умирает, несмотря на то, что срок его жизни истек.

Митоген Вещество, индуцирующее трансформацию и деление клеток (главным образом лимфоцитов).

Митоген лаконоса Лектин *Phytolacca Americana*; в экспериментальной иммунологии этот митоген используется для стимуляции лимфоцитов и макрофагов.

Мобилизация (mobilization) — процедура лечения больного лекарством, которое увеличивает количество стволовых клеток в его крови.

Мутация (mutation) [от лат. *mutatio* — изменение] — способное наследоваться изменение в генетическом материале, которое приводит к возникновению новых *аллелей*, групп сцепления и геномов.

Носитель Иммуногенная молекула (часть молекулы), узнаваемая Т-клеткой в ходе развития иммунного ответа.

Область, определяющая комплементарность (CDR) Гипервариабельный участок антител или Т-клеточных рецепторов, отвечающий за связывание с антигеном.

Онкобелок (oncoprotein) — белок, действие которого может способствовать превращению нормальной клетки в раковую.

Онкоген (oncogene) - ген, который возникает из протоонкогена в результате мутации, и который определяет белок, становящийся поэтому онкобелком.

Опсонизация Изменение поверхности патогена или других частиц (например, под действием антител или C3b), облегчающее фагоцитоз антигена.

Опухоль (tumor) — любое новообразование (неоплазия). Данный термин обычно применяется по отношению к аномальному разрастанию ткани, которое может быть как доброкачественным, так и злокачественным.

Паратоп Часть молекулы антитела, за счет которой происходит контакт с антигенной детерминантой.

Патоген (pathogen) — микроб (например, бактерия или вирус), который вызывает болезнь.

Первичный ответ Иммунный ответ (клеточный или гуморальный), возникающий в результате первичного контакта со специфическим антигеном.

Пиноцитоз Процесс захвата клеткой жидкости или очень мелких твердых частиц.

Плазматическая клетка (plasma cell) — В-лимфоцит, который производит антитела.

Примирование Первичная активация наивной клетки специфическим антигеном.

Пролиферация (proliferation) — процесс роста и деления клеток.

Протеинкиназы (protein kinases) — группа *киназ*, ферментов, которые модифицируют активность специфических белков путем их *фосфорилирования*. Химическая активность протеинкиназ включает в себя удаление концевой фосфорильной группы ($-PO_3H_2$) от АТФ и ее ковалентное присоединение к аминокислотному остатку, имеющему свободную гидроксильную ($-OH$) группу (например, серии или треонин). С помощью протеинкиназ осуществляются передача сигналов и регуляция сложных процессов в клетке. До 30% белков (и среди них — факторы роста) могут модифицироваться протеинкиназами. Геном человека содержит около 500 генов для протеинкиназ. В свою очередь активность протеинкиназ может регулироваться либо другими киназами, либо путем присоединения белков-активаторов или белков-ингибиторов или небольших молекул. Нарушение регуляции протеинкиназ может приводить к болезням, в частности к раку. Разработаны и уже применяются в клинике лекарственные препараты, которые подавляют активность специфических протеинкиназ, например, Гливек.

Протоонкоген (proto-oncogene) — ген, который вследствие мутации в нем становится онкогеном.

Процессирование антигена Превращение антигена в узнаваемый лимфоцитами пептид.

Псевдоаллели Тандемные варианты гена, занимающие негомологичные позиции на хромосоме (например, С4).

Псевдогены Гены, имеющие структурную гомологию с другими генами, но не экспрессирующиеся.

Регуляторная Т-клетка Супрессорная Т-клетка, оказывающая регуляторное действие на ход гуморального и клеточного иммунного ответа; играет важную роль в предотвращении аллергических реакций и аутоиммунных заболеваний.

Рецептор — молекула (обычно белок) на поверхности клетки, клеточного органоида (органеллы) или в цитоплазме клетки, специфически реагирующая изменением своей пространственной конфигурации на присоединение к ней молекулы определенного химического вещества, обычно гормона или медиатора (например, *фактора роста*), т.е. на гормональный или медиаторный сигнал, и передающая этот сигнал внутрь клетки или клеточной органеллы, в основном при помощи механизма так называемых вторичных посредников.

Секреторный компонент Часть секретируемого IgA, облегчающая транспорт иммуноглобулина сквозь кишечный эпителий и защищающая его от протеолитического расщепления ферментами.

Система фагоцитирующих мононуклеаров Этим термином обозначают морфологическую и функциональную единицу, которую ранее называли ретикулоэндотелиальной системой. Эти цитогенетически однородные клетки способны дифференцировать в промоноциты, гистиоциты, клетки Купфера (звездчатые клетки), альвеолярные макрофаги, эндотелиальные клетки синуса селезенки, макрофаги лимфоузла, эндотелиальные клетки синуса костного мозга, перитонеальные макрофаги или остеокласты.

Слабая иммунореактивность Способность индивида или породы животного формировать слабый иммунный ответ на один или несколько антигенов.

Созревание сродства Повышение аффинности антител в процессе формирования вторичного иммунного ответа.

Соматическая гипермутация Перегруппировка генов иммуноглобулинов, происходящая при созревании В-клеток; обеспечивает многообразие специфических антител.

Сродство (аффинность) Мера связывания антигенных детерминант (эпитопов) с участками связывания антител (паратопов).

Стволовые клетки (stem cells) — самообновляющиеся клетки, которые помогают пополнять клеточные запасы организма. Стволовыми (камбиальными) клетками являются незрелые (недифференцированные) клетки организма, предназначенные для образования и замены зрелых дифференцированных клеток тканей и органов. Стволовые клетки являются предшественниками всех клеток всех тканей организма.

Структурные FR-области Участки вариабельных областей антител, расположенные между гипервариабельными участками.

Сумка Фабрициуса Лимфоэпителиальный орган, расположенный в клоаке у птиц; место активного созревания В-клеток.

Толерантность Состояние специфической иммунологической неответственности.

Транскрипционные факторы (transcription factors) — белки, которые способны регулировать уровень экспрессии генов в клетке, т. е. регулировать количество белка, определяемого геном.

Транслокация (translocation) — тип хромосомной перестройки (хромосомной аберрации), заключающейся в обмене участками хромосом.

Т-хелпер Т-лимфоцит, несущий антигенные маркеры подкласса CD4; играет ключевую роль в инициации и поддержании иммунного ответа. Т-хелперы распознают антиген только в комплексе с молекулой МНС класса II.

Фактор ингибирования миграции (MIF) Пептиды, выделяемые лимфоцитами; ингибируют миграцию макрофагов.

Фактор роста (growth factor) - белок, который вызывает *пролиферацию* клетки путем связывания со специфическим рецептором на ее поверхности.

Фосфорилирование (phosphorylation) - процесс присоединения к какому-либо субстрату остатков фосфорной кислоты (фосфоритов: $H_2PO_4^-$). В живых клетках процессы фосфорилирования и дефосфорилирования различных субстратов являются одними из важнейших биохимических реакций. Они катализируются особыми ферментами, выделяемыми в особый класс *киназ*, или иначе фосфотрансфераз. Например, фосфорилирование или дефосфорилирование того или иного белка часто регулирует функциональную активность данного белка (усиливает ее или, наоборот, «выключает» данный белок функционально).

Хемокинез Усиленная (ненаправленная) миграционная активность клеток.

Хемотаксис Направленное движение клеток вдоль градиента концентрации определенного хемотаксического фактора.

Цитокин Общий термин, которым обозначают растворимые медиаторы межклеточного взаимодействия.

Энхансмент Увеличение времени жизни трансплантата с помощью антител, прикрепляющихся и маскирующих аллоантигены ткани донора.

Эпителиальные клетки (epithelial cells) - клетки, которые выстилают внутренние полости нашего тела (например, эпителиальные клетки толстого кишечника) и клетки кожи, покрывающей наше тело.

Эпитоп (антигенная детерминанта) Участок антигена, с которым связывается паратоп антитела.

Эффекторные клетки Функциональное обозначение лимфоцитов и фагоцитов, оказывающих решающее действие на иммунный ответ.

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

- компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;
- пакет прикладных обучающих и контролирующих программ, используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля;
- электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

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

Для успешного преподавания и изучения дисциплины «иммунология» имеются необходимые учебно-наглядные пособия (таблицы, микроскопы, микропрепараты) Имеется компьютер для дистанционной формы обучения и контроля самостоятельной работы студентов..