



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

(подпись)

Галышева Ю.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 12 » сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Биохимии, микробиологии и биотехнологии
(название кафедры)

(подпись) Костецкий Э.Я.
(Ф.И.О.)

« 12 » сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярная иммунология и вирусология

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 18

в том числе с использованием МАО лек. / пр. / лаб. час.

в том числе в электронной форме лек. / пр. / лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО час.

в том числе в электронной форме час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену час.

контрольные работы (количество) нет

курсовая работа / курсовой проект семестр

зачет 7 семестр

экзамен семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом от 07.07.2015 № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии, микробиологии и биотехнологии
протокол № 1 от « 12 » сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой: д.б.н., профессор Э.Я. Костецкий

Составитель: к.м.н., доцент А.В. Цыбульский

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О.Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 06.03.01

Study profile Biology

Course title: Molecular Immunology and Virology

Variable part of Block, 3 credits

Instructor: Tsybulsky A.V.

At the beginning of the course a student should be able to: Readiness to perform standard basic procedures for providing individual and group organization. Readiness to apply the basic knowledge of biological sciences, obtained in the previous level of education.

Learning outcomes:

GPC-9 with the ability to use basic ideas about the patterns of reproduction and individual development of biological objects, methods of obtaining and working with embryonic objects.

GPC-5 The ability to apply knowledge of the principles of cellular organization of biological objects, biophysical and biochemical bases, membrane processes and molecular mechanisms.

PC-16 with the ability to use basic technical means of searching for scientific and biological information, universal packages of applied computer programs, to create databases of experimental biological data, to work with biological information in global computer networks

Course description: Discipline forms a systematic view of molecular immunology a virology. The content of the discipline covers the following range of issues:

basic molecular mechanisms of specific and nonspecific defense of a macroorganism from agents that disrupt the antigen-structural homeostasis of the organism;

molecular mechanisms of immunological phenomena (specificity of antibodies, synthesis and secretion of antibodies, antibody isotypes and mechanisms for switching the synthesis of antibodies of different classes, the responses of antigen-specific and antigen-nonspecific cellular cytotoxicity, immunochemical phenomena of various stages of phagocytosis, mechanisms of activation of the complement system, chemotaxis and chemokinesis of immunocompetent cells, processing and presentation of antigens, the role of molecules of intercellular adhesion in immunogenesis, etc.);

modern methods of analyzing the reactions of specific immunity and nonspecific resistance;

modern technologies for the preparation of polyclonal and monoclonal antibodies, recombinant immunoactive drugs (cytokines);

modern technologies for obtaining vaccine preparations, including those based on the use of adjuvants and subunit antigens;

the planing of immunochemical experiment and analyze its results;

the methods of immunophenotyping based on knowledge of the nomenclature of differentiating membrane CD antigens;

the history of the discovery and study of viruses, the peculiarities of the structure and composition of viruses, the principles of the classification of viruses, methods for detecting and quantifying viruses, mechanisms for the penetration of viruses into host cells, mechanisms for the reproduction of viruses, mechanisms of nonspecific resistance and specific antiviral immunity, the role of the interferon system to antiviral protection, means and methods of prevention and treatment of viral diseases, safety rules when working in the virology laboratory;

the characteristics of viruses that have a carcinogenic potential: a nomenclature (taxonomy) of carcinogenic viruses and mechanisms for the realization of their carcinogenicity.

These teaching materials on the course «Molecular Immunology and Virology» are developed in accordance with the curriculum of the educational program under the Federal State Educational Standard of Higher Professional Education (FSES HPE) 00400.62 "Biology" (Bachelor's degree), approved by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. The discipline "Molecular Immunology and Virology" is a block of elective courses students the variable part of the professional cycle. The total labor discipline development is 1.5 credit units, 54 hours. Curriculum provided lectures (18 hours), laboratory work (18 hours), practical work (18 hours), independent work (54 hours to prepare for the offset). Discipline is implemented on 4 course in the 7th semester.

Main course literature:

1. Belotsky SM Inflammation. Cell mobilization and clinical effects. M., Bean. 2008. 239, (rus)
2. Vaccines and vaccination. National leadership. Ed. V.V. Zvereva, B.F. Semenova, R.M. Haitov. M., GEOTAR-Media. 2011. 880 pp. , (rus)
3. Immunology. Workshop. Tutorial. M., GEOTAR-Media. 2012. 176 pp. .. (rus)
4. Khaitov R.M. Immunology. Textbook. M., GEOTAR-Media. 2013. 528 p. .. (rus)
5. Khaitov RM, Yarilin AA, Pinegin B.V. Immunology. Atlas. - M., GEOTAR-Media. 2011. 624 pp. .. (rus)
6. Yarilin A.A. Immunology. M., GEOTAR-Media. 2010. 752 p. .. (rus)

Virology:

1) Bannikova LM Infections transmitted by ticks in the Siberian region [Electronic resource] / Bannikova LM, Bakhvalova VN, Bolyakhina SA- Electron. text data. - Novosibirsk., 2011.- 397 p .

Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/15802>.

2) Questions of general virology. Tutorial. Kiselev OI, Zhilinskaya IN (ed.). SPb .: State Medical Academy. II Mechnikov, 2007. - 374 p.

Access mode: <http://www.twirpx.com/file/1323865/>

3) Medical virology. Ed. acad. D.K. Lvoff. Medical Information Agency (MIA). 2008. Access mode: copies on the chair.

4) Sarukhanova LE Fundamentals of general microbiology and immunology [Electronic resource]: textbook / Sarukhanova LE, Volina EG - Electron. text data -

M .:, 2009.- 112 p.- Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/11576>.- EBS
"IPRbooks"

5) Principles of Virology, 3rd Edition, Vol. I: Molecular Biology. ASM Press.
2008. 592 p. Access mode: copies on the chair.

Form of final control: pass-fail test

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Молекулярная иммунология и вирусология»

Рабочая программа учебной дисциплины «Молекулярная иммунология и вирусология» разработана для студентов 4 курса, обучающихся по направлению 06.03.01 «биология».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены в 7 семестре лекционные занятия (18 час), лабораторные работы (18 часов), семинарские занятия (18 час), самостоятельная работа (54 часа).

Дисциплина «Молекулярная иммунология и вирусология» является вариативной естественно-научной дисциплиной при подготовке студентов направления «Биология» и раскрывает следующие фундаментальные вопросы:

механизмы врожденного и адаптивного иммунитета и их роль в охране антигенно-структурного гомеостаз, а в конечном счете – генетического гомеостаза макроорганизма. Молекулярные механизмы специфической и неспецифической защиты макроорганизма от инфекционных, в частности, вирусных агентов. Молекулярный механизм важнейших иммунологических феноменов (специфичность антител, синтез и секреция антител, изотипы антител и механизмы переключения синтеза антител разных классов, реакции антиген-специфической и антиген-неспецифической клеточной цитотоксичности, иммунохимические феномены различных стадий фагоцитоза, механизмы активации системы комплемента, хемотаксис и хемокинез иммунокомпетентных клеток, процессинг и презентация антигенов, роль молекул межклеточной адгезии в иммуногенезе и др.);

Студенты также получают знания о современных технологиях получения препаратов поликлональных и моноклональных антител, рекомбинантных иммуноактивных препаратов (цитокинов), вакцинных препаратов, в том числе – основанных на использовании адъювантов и субъединичных антигенов.

Студенты приобретают навыки планирования иммунохимического эксперимента и анализа его результатов, осваивают методы иммунофенотипирования на основе знания номенклатуры дифференцировочных мембранных CD-антигенов.

Студенты знакомятся с современным состоянием вирусологической науки, а также – с вопросами вирусного канцерогенеза. Узнают предмет исследования общей вирусологии, историю открытия и изучения вирусов, особенности строения и состава вирусов, принципы классификации вирусов, методы выявления и количественного определения вирусов, механизмы проникновения вирусов в клетки хозяина, механизмы репродукции вирусов, механизмы неспецифической резистентности и специфического противовирусного иммунитета, роль системы интерферона в противовирусной защите, средства и способы профилактики и лечения

вирусных заболеваний, правила безопасности при работе в вирусологической лаборатории. Студент приобретают знания о характеристике вирусов, обладающих канцерогенным потенциалом: номенклатуру (таксономию) канцерогенных вирусов и механизмы реализации их канцерогенности.

Дисциплина «Молекулярная иммунология и вирусология» логически и содержательно связана с другими дисциплинами данной образовательной программы. Для формирования целостного представления о физиологии растений студенту необходимы знания следующих предшествующих дисциплин бакалавриата: «Биохимия и молекулярная биология», «Основы иммунохимии», «Микробиология», «Генетика», «Общая биология», «Биофизика», «Введение в биотехнологию».

Достоинством учебной программы «Молекулярная иммунология и вирусология» является пакет материалов, комплементарно сочетающий теоретические материалы и практические задания с целью более глубокого осмысления данного курса. Сочетание в учебном курсе фундаментальных данных, характеризующих морфологию и жизненный цикл вирусов, т.е. раздел общей вирусологии с прикладными вирусологическими знаниями, характеризующими вирусы – возбудители наиболее эпидемически значимых заболеваний, а также вирусы – этиологические агенты заболеваний, характерных для Дальневосточного региона, в частности возбудители клещевого и японского энцефалита. Рассмотрение в рамках данной дисциплины канцерогенных вирусов является актуальным ввиду постоянно расширяющегося объёма знаний, характеризующих роль вирусов в этиопатогенезе онкологических заболеваний человека и животных.

Цель - овладеть системой знаний, характеризующих современное состояние молекулярной биологии иммунной системы, освоить методы иммунологического анализа регуляторных и эффекторных механизмов иммунитета и неспецифической резистентности. Ознакомление студентов с современным состоянием вирусологической науки, а также – с вопросами вирусного канцерогенеза.

Задачи:

1) Изучить основные молекулярные механизмы специфической и неспецифической защиты макроорганизма от агентов, нарушающих антигенно-структурный гомеостаз организма;

2) Изучить молекулярный механизм важнейших иммунологических феноменов (специфичность антител, синтез и секреция антител, изотипы антител и механизмы переключения синтеза антител разных классов, реакции антиген-специфической и антиген-неспецифической клеточной цитотоксичности, иммунохимические феномены различных стадий фагоцитоза, механизмы активации системы комплемента, хемотаксис и хемокинез иммунокомпетентных клеток, процессинг и презентация антигенов, роль молекул межклеточной адгезии в иммуногенезе и др.);

3) Изучить современные методы анализа реакций специфического иммунитета и неспецифической резистентности;

4) Изучить современные технологии получения препаратов поликлональных и моноклональных антител, рекомбинантных иммуноактивных препаратов (цитокинов);

5) Изучить современные технологии получения вакцинных препаратов, в том числе – основанных на использовании адьювантов и субъединичных антигенов;

6) Научиться планировать иммунохимический эксперимент и анализировать его результаты;

7) Освоить методы иммунофенотипирования на основе знания номенклатуры дифференцировочных мембранных CD-антигенов.

8) Изучить следующие вопросы: предмет общей вирусологии, история открытия и изучения вирусов, особенности строения и состава вирусов, принципы классификации вирусов, методы выявления и количественного определения вирусов, механизмы проникновения вирусов в клетки хозяина, механизмы репродукции вирусов, механизмы неспецифической резистентности и специфического противовирусного иммунитета, роль системы интерферона в противовирусной защите, средства и способы профилактики и лечения вирусных заболеваний, правила безопасности при работе в вирусологической лаборатории.

9) Изучить характеристику вирусов, обладающих канцерогенным потенциалом: номенклатуру (таксономию) канцерогенных вирусов и механизмы реализации их канцерогенности.

Сформировать у студентов следующие умения: формулировать ответы на основные вопросы, связанные с механизмами врожденного и адаптивного иммунитета; ориентироваться в основных современных направлениях развития вирусологической науки и способах защиты организма растений, животных и человека от вирусных инфекций.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-9 Способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с	Знает	Современные проблемы биологии и фундаментальные биологические представления о механизмах онтогенеза и роли в этих процессах иммунной системы как ключевого фактора охраны антигено-структурного гомеостаза, а также – одного из важных факторов морфогенеза биологических структур.
	Умеет	Использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых

эмбриональными объектами		задач
	Владеет	Современным представлением о закономерностях воспроизведения живых систем, навыками научно-исследовательской работы в данной области
ПК-16 Способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	Знает	Главные поисковые системы, библиографические базы данных, и базы данных биохимической и химической информации, доступные в сети интернет
	Умеет	Пользоваться информационными ресурсами иммунологического и вирусологического профиля, а также – пакетами прикладных компьютерных программ для моделирования патогенеза вирусных инфекций, характеристики механизмов иммунного ответа и статистического анализа биомедицинских данных.
	Владеет	Навыками составления библиографических списков, сравнительного анализа литературных источников, составления рефератов и обзоров литературы по молекулярно-биологическим проблемам

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная иммунология и вирусология» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: на лекциях – презентации с визуализацией узловых моментов изучаемого материала и моментами беседы; на лабораторных и семинарских занятиях – дискуссии по проблемным вопросам.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС (18 ЧАСОВ)

Раздел I. Вопросы современной вирусологии (9 час.)

Тема 1. Введение (1 час.)

Краткое содержание темы. Предмет исследования вирусологии. История развития вирусологии. Природа и происхождение вирусов. Этапы развития вирусологии как результат совершенствования методических приемов культивирования и изучения вирусов. Принципы таксономии и классификации вирусов. Ведущие организации вирусологического профиля в

России и за рубежом.

Тема 2. Морфология вирусов. Структурные компоненты и строение вирусов. Механизмы репродукции вирусов (1 час.)

Краткое содержание темы. Молекулярно-генетические механизмы репродукции вирусов. Химический состав, строение и морфология вирусных частиц. Особенности стратегии генома РНК- и ДНК-вирусов.

Тема 3. Методы выявления и количественного определения вирусов (1 час.)

Краткое содержание темы. Правила безопасности при работе в вирусологической лаборатории. Прямые и непрямые методы выявления вирусов в биологическом материале. Серологические методы. Иммунофлуоресцентные методы. Иммуноферментный метод, иммуноблоттинг, ПЦР-диагностика. Электронная микроскопия, спектрофотометрия, определение инфекционности на индикаторных клеточных и тканевых культурах.

Тема 4. Вирусы бактерий (бактериофаги) (1 час.)

Краткое содержание темы. Бактериофаги как объект молекулярно-биологических исследований. Инфекционная стратегия бактериофагов. Литический тип взаимодействия фага с клеткой-хозяином (адсорбция бактериофага бактериями, проникновение в клетку, репродукция фагов, лизис клетки-хозяина и выход фага). Лизогенный тип взаимодействия фага с клеткой-хозяином (профаг, репрессор и его функция, лизогенная конверсия, трансдукция). Лечебно-профилактический потенциал бактериофагов в клинике инфекционных заболеваний человека. Официальные препараты бактериофагов.

Тема 5. Вирусы насекомых и растений (2 час.)

Краткое содержание темы. Способы распространения фитовирусов и вирусов насекомых в природе. Классификация растений по их устойчивости к фитовирусам (чувствительные, толерантные, сверхчувствительные, крайне устойчивые). Проникновение вирусов в растения (влияние различных факторов на эффективность механического заражения растений). Основные этапы репродукции фитовирусов (депротеинизация, реализация генетической информации фитовирусов, сборка вирионов). Методы защиты растений от вирусов.

Тема 6. Вирусы, патогенные для человека и животных (2 час.)

Краткое содержание темы. Вирус ящура. Калицивирусы. Классификация вирусов, патогенных для человека. Герпес-вирусы. Парамиксо- и орто-миксовирусы. Подробное рассмотрение вирусов надсемейства Арбовирусы. Вирусы желтой лихорадки, клещевого и японского энцефалитов, вирус лихорадки Западного Нила.

Тема 7. Канцерогенные вирусы (1 час).

Онкогенные вирусы. Вирусная теория рака. История вопроса (работы Эрлиха, Рауса, Шоупа, Зильбера). Современная вирусно-генетическая теория рака. Онкоген **Src**. Включение гена Src в геном вируса. Механизмы неотрансформации. Канцерогенные вирусы, не содержащие онкогенов. Вирусные промоторы.

Дискуссии: Реализация компетентностного подхода в рамках курса «Вирусология» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: дискуссии «Факторы патогенности вирусов – протективные антигены, специфические для этих возбудителей», «Механизмы индуцированной иммуносупрессии, характерные для вирусных заболеваний», «Современные алгоритмы характеристики ДНК- и РНК-содержащих вирусов», «Методы иммунохимического и генетического анализа возбудителей вирусных инфекций», «Достижения и перспективы в разработке противовирусных препаратов и вакцин», «Методы компьютерного моделирования в разработке современных средств противовирусной терапии», «ВИЧ и оценка масштабов эпидемии СПИД».

Раздел II. Молекулярная иммунология: механизмы Innate и Adaptive Immunity (9 час.)

Тема 1. Введение в молекулярную иммунологию. Антигены (1 час.)

Краткое содержание темы. Предмет и задачи молекулярной иммунологии. Исторические этапы возникновения и развития научной иммунологии. Понятие об иммунитете как механизме контроля антигенно-структурного гомеостаза.

Основные понятия об антигенах. Понятие об иммунном ответе как комплекса реакций специфического реагирования на конкретные антигены. Полные и неполные антигены. Гаптены. Химическая природа антигена. Понятия антигенности и иммуногенности. Эпитопы и паратопы. Тимус-зависимые антигены. Аутоантигены. МНС-антигены. CD-антигены.

Тема 2. Иммуноглобулины (1 час.)

Краткое содержание темы. Антитела. Молекулярная структура и функции. Молекулярные механизмы специфичности антител. Изотипы, аллотипы, идиотипы антител. Валентность антител. Классификация иммуноглобулинов: классы иммуноглобулинов и их отличия по физико-химическим и биологическим характеристикам. Fab-, F(ab)₂, Fc-фрагменты иммуноглобулинов. Домены. Функциональное значение разных участков молекулы иммуноглобулинов. Аффинность и авидность антител. Иммунологические феномены, основанные на взаимодействии антител с антигенами: применение в лабораторной практике.

Тема 3. Клеточные элементы иммуногенеза (1 час.)

Краткое содержание темы. Рецепторы Т- и В-лимфоцитов. Хелперные и супрессорные субпопуляции Т-лимфоцитов. Механизмы МНС-рестрикции иммунного ответа. Роль молекул межклеточной адгезии во взаимодействии иммунокомпетентных клеток и эндотелиоцитов.

Тема 4. Факторы неспецифической резистентности (1 час.).

Краткое содержание темы. Белки острой фазы воспаления, ферменты, лизоцим, пропердин, лактоферрин, дефензины: эффекторная и регуляторная роль при инфекционных болезнях бактериальной и вирусной природы. Фагоцитоз.

Тема 5. Молекулярные взаимодействия в межклеточной кооперации при иммунном ответе (1 час.).

Краткое содержание темы. Сигналы активации иммунокомпетентных клеток. Роль молекул межклеточной адгезии в реализации иммунологических механизмов. Специфичность иммунного ответа, иммунологическая память, толерантность. Механизмы биотрансформации антигенов в организме.

Тема 6. Воспаление (1 час.).

Краткое содержание темы. Признаки воспаления и физиологическое значение этого процесса. Контроль и регуляция воспаления медиаторами и регуляторами различного типа. Медиаторы воспаления: гистамин, серотонин, кинины, анафилатоксины. Участие системы комплемента в развитии воспаления. Классический и альтернативный пути активации комплемента. Участие клеток СМФ в развитии и контроле воспалительных процессов.

Тема 7. Цитокиновые механизмы регуляции иммуногенеза (1 час.).

Краткое содержание темы. Классификация цитокинов.

Хемоаттрактанты, интерлейкины, колоние-стимулирующие факторы, факторы некроза опухоли, интерфероны. Характеристика механизмов продукции и действия цитокинов. Рецепторы к цитокинам и системы клеточного сигналинга.

Тема 8. Методы иммунологического анализа. Биотехнологические аспекты молекулярной иммунологии (1 час.).

Краткое содержание темы. Методы иммунохимии. Варианты ELISA. Иммуноблотинг. Иммуноэлектрофорез. Методы иммунофенотипирования.

Гибридомы, получение моноклональных антител против антигенов бактерий и вирусов. Биотехнология получения иммуноактивных веществ.

Вакцины и сыворотки: принципы получения и испытания. Вакцины на основе индивидуальных и субъединичных антигенов возбудителей инфекционных заболеваний. Адьюванты.

Тема 9. Итоговое занятие (1 час.).

Краткое содержание темы. Динамика иммуногенеза при различных патологических процессах: рассмотрение механизмов развертывания специфических и неспецифических иммунологических механизмов в ответ на действие токсинов, инфекционных агентов (бактерии и вирусы), опухоли.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 ЧАСОВ)

Практические занятия (18 часов)

ТЕМА СЕМИНАРА №1. Изучение специфического иммунного ответа экспериментальных животных на субъединичный антиген (4 часа).

Краткое содержание темы работы. Способы иммунизации. Маршрут иммунизации. Выбор дозы. Адьювантное сопровождение. Изучение содержания специфических антител в сыворотке крови. Иммуноферментный анализ для определения антигенов и антител.

ТЕМА СЕМИНАРА №2. Иммунофенотипирование (4 часа).

Краткое содержание темы работы. Технология проточной лазерной цитофлуориметрии и определение популяций и субпопуляций иммунокомпетентных клеток. CD-антигены как маркеры активации иммунокомпетентных клеток

ТЕМА СЕМИНАРА №3. Механизмы индукции Т- и В-лимфоцитов (4 часа).

Краткое содержание темы работы. Структура Т- и В-клеточного антиген-распознающих рецепторов. Характеристика корцепторного аппарата и молекулярных сигнальных путей, участвующих в индукции (активации) лимфоцитов различных субпопуляций. Градация Т- и В-ЛФ активирующих сигналов. Роль молекул межклеточной адгезии. Ключевое значение участия комплементарных пар молекул Cd28-CD80/86, а также роль молекул CTLA4 и PD1, в контроле лимфоцитарных функций.

ТЕМА СЕМИНАРА №4. Иммунологическая толерантность (2 часа).

Краткое содержание темы работы. Механизмы естественной и приобретенной (индуцированной) иммунологической толерантности. Центральная и периферическая иммунологическая толерантность. Механизмы участия Treg в индукции и поддержании иммунологической толерантности. Механизмы срыва естественной толерантности и роль этого процесса в патологии.

ТЕМА СЕМИНАРА №5. Роль клеточно-опосредованной

цитотоксичности в иммунитете (4 часа).

Краткое содержание темы работы. Механизмы внеклеточного и внутриклеточного киллинга корпускулярных патогенов с участием лимфоцитов (СТЛ, НК клеток, эффекторов ADCC) и фагоцитов (лейкоцитов крови и тканевых макрофагов и дендритных клеток).

Лабораторные работы (18 часов)

Лабораторная работа № 1 (6 часов).

Тема: Изучение методов молекулярно-генетического анализа вирусных геномов. Молекулярно-генетические методы выявления вирусных инфекций животных. Выделение ДНК и РНК из лейкоцитов крови и тканевых биоптатов животных. Получение библиотеки кДНК на базе РНК-транскриптов. ПЦР-анализ лейкоцитов крови и тканевых биоптатов FePV- и FeLV-инфицированных животных. Детекция результатов анализа: а) формат Epp, б) формат PCR RT.

Лабораторная работа № 2 (6 часов).

Тема: Твердофазный неконкурентный иммуноферментный анализ: выявление антител (IgG, IgM, IgA) против вирус-специфических антигенов (на примере парво- и ретровирусов животных). Количественное определение вирус-специфических антигенов в клетках и тканях животных. Количественное определение цитокинов (интерлейкинов и интерферонов) в сыворотке крови животных.

Лабораторная работа № 3 (6 часов).

Тема: Изучение методов молекулярно-генетического анализа экспрессии иммунологически значимых генов. PCR RT анализ генов системы интерферона I-II-III типов.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Молекулярная иммунология и вирусология» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Трудоемкость контактной работы 54 часа.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
7 семестр					
1	Раздел I. Молекулярная иммунология (27 час.)	ОПК-9 ПК-16	знает	УО, ПЗ	Вопросы к зачету
			умеет	ЛР	
			владеет	ЛР	
	Раздел II. Современные вопросы вирусологии (27 час.).	ОПК-9 ПК-16	знает	УО, ПЗ	Вопросы к зачету
			умеет	ЛР	
			владеет	ЛР	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

- 1) Белоцкий С.М. Воспаление. Мобилизация клеток и клинические эффекты. М., Бином. 2008. 239 с.
- 2) Вакцины и вакцинация. Национальное руководство. Под ред. В.В. Зверева, Б.Ф. Семенова, Р.М. Хаитова. М., ГЭОТАР-Медиа. 2011. 880 с.
- 3) Иммунология. Практикум. Учебное пособие. М., ГЭОТАР-Медиа. 2012. 176 с.
- 4) Хаитов Р.М. Иммунология. Учебник. М., ГЭОТАР-Медиа. 2013. 528 с.
- 5) Хаитов Р.М., Ярилин А.А., Пинегин Б.В. Иммунология. Атлас. – М., ГЭОТАР-Медиа. 2011. 624 с.
- 6) Ярилин А.А. Иммунология. М., ГЭОТАР-Медиа. 2010. 752 с.
- 7) Малиновский В.И. Механизмы устойчивости растений к вирусам. Владивосток, Дальнаука. 2010.
- 8) Медицинская вирусология. Под ред. акад. Д.К.Львова. Медицинское Информационное Агентство (МИА). 2008.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

- 1) Сергеев В.А., Непоклонов Е.А., Алипер Т.И. Вирусы и вирусные вакцины. М.: Библионика. 2007.
- 2) Вакцины и вакцинация. Национальное руководство. Под ред. В.В. Зверева, Б.Ф. Семенова, Р.М. Хаитова. М., ГЭОТАР-Медиа. 2011. 880 с.
- 3) Зуев В. А. Многоликий вирус. Тайны скрытых инфекций. М.: Аст-пресс. 2012.
- 4) Чепель Э. Основы клинической иммунологии / Перевод с англ. 5-е издание. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 416 с.
- 5) Paul W.E. Fundamental immunology, New York, 1999

Журналы по иммунологии

- Иммунология ISSN 02064952
- Клиническая иммунология. Аллергология. Медицинская иммунология ISSN 15630625
- Российский аллергологический

- Applied Immunohistochemistry & Molecular Morphology ISSN 10623345
- Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology ISSN 15284050
- International Journal of Immunogenetics ISSN 1744313X
- Immunogenetics ISSN 00937711
- Journal of Immunology ISSN 00221767
- Journal of Immunotherapy ISSN 15249557
- Nature Reviews Immunology ISSN 14741733
- Journal of Allergy Clinical Immunology ISSN 10976825
- Allergy ISSN 01054538
- Clinical & Experimental Allergy ISSN 13652222
- International Archives of Allergy and Immunology ISSN 10182438
- Pediatric Allergy and Immunology ISSN 09056157
- Annals of Allergy and Asthma Immunology
- Clinical Review of Allergy Immunology ISSN 10800549
- Contact Dermatitis ISSN 01051873
- Journal of Asthma ISSN 11786965
- Allergy Asthma Proceedings ISSN 15396304
- World Allergy Organization Journal ISSN 19394551

Интернет-ресурсы:

<http://laboratory.rusmedserv.com/immunstatus/citokin/>
<http://medbookaide.ru/books/fold9001/book2032/p7.php>
<http://www.primer.ru/manuals/immunologia/obzor/default.htm>
<http://www.immunology.klimov.tom.ru/>
<http://immuninfo.ru/immunologiya/citokiny/>
<http://humbio.ru/humbio/immunology/imm-gal/0014293f.htm>
<http://www.cytokines.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Pubmed, *Scopus* (информационные базы данных), *Genbank* (база данных геномного секвенирования), *KEGG* (веб-ресурс, объединяющий ряд биологических баз данных, где собрана геномная, химическая, функциональная и пр. информация, и предназначенный, прежде всего, для интерпретации данных геномного секвенирования. Ресурс представляет собой попытку компьютеризировать все данные молекулярной и клеточной биологии).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Методические указания по работе с литературой. Определитесь со списком литературы, доступной вам. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

При изучении материалов по молекулярной иммунологии и вирусологии старайтесь пользоваться и электронными ресурсами в том числе и на английском языке.

Методические указания по подготовке к лабораторным работам. Поскольку лабораторная работа является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. На каждой лабораторной работе будет проводиться устный опрос по теоретическому материалу лекции, соответствующей теме данного занятия. После беседы проводится краткое обсуждение с дополнениями, поправками в виде вопросов – ответов или дополнительных выступлений. Оценивается как качество ответа, так и активность участников дискуссии.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине.
2. Составление глоссария терминов по изучаемой дисциплине.
3. Подготовка реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем. Представление реферата в виде презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная лекционная аудитория с мультимедийным проектором и экраном для презентаций докладов. Общелабораторная посуда и оборудование: микроскопы, центрифуги с угловым и бакет роторами, весы технические, весы аналитические, спектрофотометр, планшетный фотометр и вспомогательное оборудование для иммуноферментного анализа, планшетный флуороскан, боксированное стерильное помещение и ламинарный шкаф для стерильной работы, проточный лазерный цитофлуориметр, амплификатор Real Time.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
ДФУ

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Молекулярная иммунология и вирусология»

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной и научной литературой;
- 2) оформление лабораторных работ;
- 3) доклады и участие в дискуссии на семинарских занятиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы должен соответствовать календарно-тематическому плану дисциплины, в котором установлена последовательность проведения практических (семинарских) занятий.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	На протяжении всего курса	Работа над рекомендованной литературой.	54 час.	Текущие вопросы в процессе выполнения семинарских и лабораторных работ. Зачет (7 семестр).

Задания для самостоятельного выполнения:

В дисциплине «Молекулярная иммунология и вирусология» реализуются следующие виды самостоятельной работы студентов: самостоятельное изучение теоретического материала.

Самостоятельное изучение теоретического материала предполагает работу с учебной литературой; итогом работы являются конспект, схема, таблица. На самостоятельное изучение в соответствии с тематикой лекций выносятся следующие вопросы.

1. Иммунохимические методы с применением различного типа меток к антигенам и иммуноглобулинам (ферромагнитные, парамагнитные, изотопные, флуоресцентные, ферментные).

2. Иммунные комплексы. Грубодисперсные циркулирующие иммунные комплексы как элементы патогенеза поражений внутренних органов.

3. Мимикрия антигенов патогенных бактерий. Перекрестно-реагирующие антигены как патогенетические факторы развития иммунопатологических реакций.

4. HBS-антиген. Роль его как фактора патогенности вирусов гепатита В и

Д. Методы иммунохимического анализа. Диагностическая значимость.

5. Особенности патогенеза прионных инфекций. Методы диагностики. Причины иммунологической инертности в отношении прионов.

6. Иммунологическая инженерия. Характеристика современных иммунотерапевтических препаратов и технологий. Принципы оценки их эффективности.

7. Технологии вакцинопрофилактики вирусных инфекций высокого канцерогенного риска.

8. Характеристика методов гетерогенного и гомогенного иммуноферментного анализа и его модификаций – конкурентного и неконкурентного для выявления гаптенов и антигенов.

9. Современные нанотехнологии получения вакцинных препаратов на основе липидных и липид-сапониновых адъювантных контейнеров.

10. Технологии получения иммунотоксических молекулярных конструкций.

11. Технологии регуляции цитокиновых лиганд-рецепторных взаимодействий для селективной иммунотерапии.

12. Технологии регуляции молекулярных механизмов лимфоцитарного хоминга, селектин-интегриновых взаимодействий.

13. Молекулярная структура антител. Структура антигенсвязывающего центра. Гипервариабельные участки.

14. Бактериальные антигены. Углеводсодержащие антигены грам(+) и грам (-) бактерий. Структура бактериальных липополисахаридов.

15. Антигены главного комплекса гистосовместимости. Молекулярная структура. Роль в иммунитете.

16. Характеристика CD-антигенов. Функциональная роль различных CD-антигенов. Диагностическая значимость определения экспрессии CD-антигенов. Иммунофенотипирование.

17. Методы определения цитокинов и рецепторов к цитокинам. Иммунохимические методы количественного определения цитокинов. Молекулярно-генетические методы определения экспрессии генов цитокинов и их рецепторов.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
ДВФУ

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Молекулярная иммунология и вирусология»
Направление подготовки 06.03.01 Биология

Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-9 Способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами</p>	Знает	<p>Современные проблемы биологии и фундаментальные биологические представления о механизмах онтогенеза и роли в этих процессах иммунной системы как ключевого фактора охраны антигено-структурного гомеостаза, а также – одного из важных факторов морфогенеза биологических структур.</p>
	Умеет	<p>Использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>
	Владеет	<p>Современным представлением о закономерностях воспроизведения живых систем, навыками научно-исследовательской работы в данной области</p>
<p>ПК-16 Способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях</p>	Знает	<p>Главные поисковые системы, библиографические базы данных, и базы данных биохимической и химической информации, доступные в сети интернет</p>
	Умеет	<p>Пользоваться информационными ресурсами иммунологического и вирусологического профиля, а также – пакетами прикладных компьютерных программ для моделирования патогенеза вирусных инфекций, характеристики механизмов иммунного ответа и статистического анализа биомедицинских данных.</p>
	Владеет	<p>Навыками составления библиографических списков, сравнительного анализа литературных источников, составления рефератов и обзоров литературы по молекулярно-биологическим проблемам</p>

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
7 семестр					
1	Раздел I. Молекулярная иммунология (27 час.)	ОПК-9 ПК-16	знает	УО, ПЗ	Вопросы к зачету
			умеет	ЛР	
			владеет	ЛР	
	Раздел II. Современные вопросы вирусологии (27 час.).	ОПК-9 ПК-16	знает	УО, ПЗ	Вопросы к зачету
			умеет	ЛР	
			владеет	ЛР	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	
ОПК-9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональным и объектами	Знает	Современные проблемы биологии и фундаментальные биологические представления о механизмах онтогенеза и роли в этих процессах иммунной системы как ключевого фактора охраны антигенно-структурного гомеостаза, а также – одного из важных факторов морфогенеза биологических структур.	демонстрирует владение материалом лекционного курса и основной и дополнительной литературы, знание и понимание терминов	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы.
	Умеет	Использовать фундаментальные биологические представления в	демонстрирует владение материалом дополнительной,	Использование публикаций периодических научных

		сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	том числе англоязычной литературы, знание и понимание терминов	изданий как на русском, так и на английском языках, при подготовке к работе на семинарах, использование актуальных и релевантных публикаций
	Владеет	Современным представлением о закономерностях воспроизведения живых систем, навыками научно-исследовательской работы в данной области	Дает аргументированный ответ	Аргументированность и непротиворечивость ответа, четкая формулировка и демонстрация причинно-следственных. Отсутствие ошибок в представляемой информации
ПК-16 способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	Знает	Главные поисковые системы, библиографические базы данных, и базы данных биохимической и химической информации, доступные в сети интернет	Использует главные поисковые системы при поиске научной информации	Использование как русскоязычной, так и зарубежной литературы при подготовке рефератов по темам практических занятий
	Умеет	Пользоваться информационными ресурсами иммунологического и вирусологического профиля, а также – пакетами прикладных компьютерных программ для моделирования патогенеза вирусных инфекций, характеристики механизмов	Использует главные поисковые системы при поиске научной информации	Использование актуальных и релевантных источников информации при подготовке рефератов по темам практических занятий

		иммунного ответа и статистического анализа биомедицинских данных.		
	Владеет	навыками составления библиографических списков, сравнительного анализа литературных источников, составления рефератов и обзоров литературы по молекулярно-биологическим проблемам		Наличие обширных, правильно оформленных библиографических списков к рефератам по темам практических занятий

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, подготовки презентаций и защиты рефератов, решения задач.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Задания для самостоятельного выполнения

4. Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должны быть подготовлены 3 сообщения в семестр, которые включаются в общий рейтинг дисциплины.
5. Составление глоссария терминов по изучаемой дисциплине.
6. Подготовка реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем. Представление реферата в виде презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

Методические указания к выполнению реферата

Цели и задачи реферата

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современной белковой биохимии;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу научным, грамотным языком.

Задачами подготовки и защиты реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент готовит свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

Основные требования к содержанию реферата

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выводами по теме.

Реферат должен быть представлен в виде презентации.

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по

гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;

- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Выступление по реферируемой теме не должно превышать 15 минут, 5 минут дополнительно отводится на вопросы по теме.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Реферат готовится студентами в течение триместра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность изложения.

Примерная тематика рефератов

по иммунологическому разделу учебной дисциплины «**Молекулярная иммунология и вирусология**»

1. Предмет и задачи молекулярной иммунологии. Основные тренды развития молекулярной иммунологии на современном этапе. Сделать акцент на рассмотрение вопроса о иммунологических чек-пойнтах.
2. Клеточные элементы иммуногенеза.
3. Иммунохимия факторов неспецифической резистентности. Дефензины в антибактериальной и противовирусной защите.

4. Молекулярные взаимодействия в межклеточной кооперации при иммунном ответе.

5. Воспаление: механизмы индукции, контроля и разрешения. Механизмы возможного срыва иммунологической толерантности при воспалении. Аутоиммунные и аллергические варианты воспалительной реакции.

6. Цитокиновые механизмы регуляции иммуногенеза. Современные возможности цитокин-направленной иммунотерапии.

9. Механизмы противовирусного иммунитета. Механизмы противодействия патогенной микрофлоры неспецифическим факторам резистентности (Innate Immunity).

10. Канцерогенные вирусы и механизмы противоопухолевого иммунитета. ВИЧ-инфекция.

11. Методы иммунохимического анализа.

Примерная тематика рефератов

по вирусологическому разделу учебной дисциплины «**Молекулярная иммунология и вирусология**»

1. HBS-антиген. Роль его как фактора патогенности вирусов гепатита В и Д. Методы иммунохимического анализа. Диагностическая значимость.

2. Особенности патогенеза прионных инфекций. Методы диагностики. Причины иммунологической инертности в отношении прионов.

3. Технологии вакцинопрофилактики вирусных инфекций.

4. Современные нанотехнологии получения противовирусных вакцинных препаратов на основе липидных и липид-сапониновых адьювантных контейнеров (липосомы, ИСКОМ, ТИ-комплексы).

5. Вирусные факторы патогенности – протективные антигены. Гемагглютинин, нейраминидаза, белок слияния.

6. Медленные вирусные инфекции. Характеристика клинического течения.

7. Цитолитические и интегративные вирусные инфекции. Канцерогенная характеристика вирусов гепатитов В и С, паповавирусов, аденовирусов, герпесвирусов.

6. Ретровирусы. ВИЧ. Характеристика вирусов. Патогенетические особенности заболеваний, вызываемых ретровирусами.

7. Антигенный дрейф и шифт у ортомиксовирусов и связанные с ними проблемы разработки специфических вакцинных препаратов.

8. Вирусные факторы патогенности – протективные антигены. Гемагглютинин, нейраминидаза, белок слияния. Структура, функции.

9. Современные нанотехнологии получения противовирусных вакцинных препаратов на основе липидных и липид-сапониновых адьювантных контейнеров (липосомы, ИСКОМ, ТИ-комплексы). Антигенный дрейф и шифт у ортомиксовирусов и связанные с ними проблемы разработки специфических вакцинных препаратов.

10. Ретровирусы. Характеристика морфологии и механизмов репродукции ретровирусов. ВИЧ и саркома Капоши. Патогенетические особенности заболеваний, вызываемых ретровирусами.

11. Цитолитические и интегративные вирусные инфекции. Канцерогенная характеристика вирусов гепатитов В и С, паповавирусов, аденовирусов, герпесвирусов. Подходы к вакцинопрофилактике и терапии.

12. Медленные вирусные инфекции. Особенности реализации стратегии вирусного генома. Вирус Висна. Корь, краснуха. Необычное течение ортомиксовирусных инфекций как медленных инфекций. Особенности этиопатогенеза прионных инфекций. Методы диагностики. Причины иммунологической инертности в отношении прионов.

13. Вирусные гепатиты. РНК- и ДНК-содержащие вирусы – возбудители гепатитов. HBS-антиген: роль как фактора патогенности вирусов гепатита В и Д. Методы иммунохимического анализа. Диагностическая значимость.

Молекулярно-генетические методы диагностики вирусных гепатитов.

Примерные варианты тестовых заданий по курсу для проверки качества знаний:

Вирусологический раздел учебной дисциплины «Молекулярная иммунология и вирусология»

1. Не имеют клеточного строения:

Бактерии
Вирусы
Прионы
Простейшие
Грибы

2. Методы микробиологической диагностики полиомиелита:

Аллергический
Серологический (исследование парных сывороток)
Вирусологический
Генетический (ПЦР)
Бактериоскопический

3. Медленные вирусные инфекции характеризуются:

Длительным инкубационным периодом
Неуклонным прогрессированием заболевания
Поражением ЦНС
Неизбежным летальным исходом
Развитием в весенне-летний период

4. Арбовирусы:

Паразитируют в организме позвоночных животных и кровососущих членистоногих
Передаются кровяным (трансмиссивным) механизмом
Вызывают геморрагические лихорадки и энцефалиты
Образуют специфические включения в нейронах головного мозга
Не культивируются на куриных эмбрионах и лабораторных животных

5. Специфическая профилактика бешенства:

1. Бактериофаг
2. Убитая вакцина
3. Анатоксин
4. Антитоксическая сыворотка
5. Антирабический иммуноглобулин

6. Вирусы:

1. Не имеют клеточного строения
2. Содержат один тип нуклеиновой кислоты
3. Размножаются бинарным делением
4. Растут на сложных питательных средах
5. Имеют нуклеокапсид

7. Интерфероны:

1. Продуцируются фибробластами
2. Продуцируются лейкоцитами
3. Обладают иммуномодулирующими свойствами
4. Обладают противовирусной и противоопухолевой активностью
5. Обладают видовой специфичностью

8. Заболевания, вызываемые вирусами:

1. Дифтерия
2. Краснуха
3. Скарлатина
4. Ветряная оспа
5. Грипп
6. Сыпной тиф

9. Характерные признаки вирусов:

1. Размножаются на питательных средах
2. Размножаются дисъюнктивным способом
3. Содержат либо РНК, либо ДНК
4. Являются облигатными внутриклеточными паразитами
5. Имеют капсид
6. Имеют клеточную стенку

10. Заболевания, вызываемые вирусами:

1. Корь
2. Коклюш
3. Лихорадка Ку
4. Полиомиелит
5. Возвратный тиф
6. Клещевой энцефалит

11. Методы изучения структурной организации вирусов:

1. Световая микроскопия
2. Фазово-контрастная микроскопия
3. Темнопольная микроскопия
4. Электронная микроскопия
5. Люминисцентная микроскопия

12. Вирус гепатита С:

1. Передается при переливании крови
2. Имеет высоковариабельный геном
3. ассоциируется с развитием цирроза и рака печени
4. Обнаруживается в исследуемом материале вирусологическим методом
5. Вызывает острые и хронические формы

13. Контроль донорской крови на вирусы гепатита В осуществляется путем определения в ней _____ антигена .

14. Особенности биологии вирусов:

- Неклеточные формы микробов
- Имеют один тип нуклеиновой кислоты
- Питание путем эндоцитоза
- Абсолютный паразитизм
- Бинарное деление

15. Практическое применение бактериофагов:

- Фаготипирование
- Фагоцитоз
- Фаготерапия
- Фагопрофилактика
- Фагодиagnostика

16. Герпесвирусы вызывают:

1. Лабиальный герпес
2. Генитальный герпес
3. Инфекционный мононуклеоз
4. Ветряную оспу
5. Скарлатину

17. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ):

1. Обладает высокой генетической и антигенной изменчивостью
2. Содержит ревертазу
3. Передается через инфицированную кровь
4. Передается контактным (половым) путем
5. Иммуотропен

18. Совокупность микроорганизмов, отличающихся по чувствительности к бактериофагам:

1. Морфовары
2. Серовары

3. Фаговары
4. Биовары
5. Хемовары

19. Тип взаимодействия вирусов с эукариотической клеткой, характеризующийся встраиванием вирусной ДНК в хромосому клетки, называется _____ .

20. Вирус гепатита А:

1. Вызывает эпидемические вспышки
2. Передается половым путем
3. Содержит ревертазу
4. Передается через кровь
5. Формирует стойкий иммунитет после болезни

21. Основным маркером инфицированности организма человека вирусом гепатита В – это _____ антиген.

22. К арбовирусам относятся:

1. Вирус герпеса
2. Вирус клещевого энцефалита
3. Вирус краснухи
4. Вирус лихорадки денге
5. Вирус желтой лихорадки

23. Специфические факторы защиты организма при вирусных инфекциях:

1. Фагоцитоз
2. Цитотоксические Т-лимфоциты
3. Интерферон
4. Лизоцим
5. Секреторные антитела

24. Для культивирования вирусов используют:

1. Питательные среды, содержащие нативные белки
2. Культуры клеток
3. Куриные эмбрионы
4. Лабораторных животных
5. Питательные среды, содержащие факторы роста

25. Вирус гепатита В:

1. Передается аэрогенным механизмом
2. Может находиться в состоянии провируса

3. Циркулирует во всех биологических жидкостях вирусоносителя
4. Содержит HBs-антиген, обладающий иммуногенными свойствами
5. Передается с кровью

26. Методы диагностики гепатита А:

1. Аллергический
2. Серологический
3. Генетический (ПЦР)
4. Вирусоскопический
5. Бактериологический

27. Заболевания, вызываемые вирусами:

1. Герпес
2. Сыпной тиф
3. Инфекционный мононуклеоз
4. Возвратный тиф
5. Брюшной тиф
6. Гепатит А

28. Бактериофаги используют:

1. Для создания активного иммунитета
2. Для создания пассивного иммунитета
3. При идентификации бактерий
4. Для лечения инфекционных болезней
5. В генной инженерии

29. *Контроль донорской крови на ВИЧ осуществляется путем определения в ней _____.*

30. Вирус бешенства:

1. Относится к арбовирусам
2. Передается контактным механизмом
3. Вызывает вирусемию
4. Нейротропен
5. Образует тельца Бабеша-Негри

31. Стадии инфекционного заболевания:

1. Реконвалесценция
2. Адгезия

3. Пенетрация
4. Период клинических проявлений
5. Продромальный период

32. К арбовирусам относятся:

1. Вирусы клещевого энцефалита
2. Вирусы крымской геморрагической лихорадки
3. Вирусы краснухи
4. Вирусы полиомиелита
5. Вирус бешенства

33. Противомикробные химиотерапевтические препараты, применяемые для этиотропного лечения гриппа:

1. Рифампицин
2. Арбидол
3. Ампициллин
4. Ремантадин
5. Тетрациклин

34. Генетические методы исследования, применяющиеся в диагностике инфекционных заболеваний:

1. РИФ
2. ПЦР
3. ИФА
4. Молекулярная гибридизация
5. Определение плазмидного профиля
6. Иммуноблотинг

35. Вирусная ДНК, интегрированная в геном эукариотической клетки называется _____ .

36. Необходимым элементом вирусного канцерогенеза является:

- а) размножение вируса в клетке
- б) гибель клетки
- в) внедрение вируса в геном клетки
- г) изменение иммунологического статуса

д) все ответы правильные.

Иммунологический раздел учебной дисциплины «Молекулярная иммунология и вирусология».

Примерные варианты тестовых заданий к учебной дисциплине «Молекулярная иммунология»:

Тест 1

Какие адгезивные молекулы относятся к суперсемейству иммуноглобулиноподобных молекул?

- LFA-1, CD16b/CD18.
- ICAM-2, ICAM-3.
- CD62E, CD62L.
- CD95, CD120a.

Тест 2

Какая молекула служит корецептором для HLA II?

- CD8.
- CD21.
- CD4.
- CD19.

Тест 3

Какой из иммуноглобулинов является пентамером?

- IgM.
- IgG.
- IgA.
- IgE.

Тест 4

Какие молекулы выполняют функцию информирования иммунокомпетентных клеток о принадлежности экспрессирующих их клеток к данному организму?

- LFA-1.
- CD3.
- CD4.
- HLA I.

Тест 5

Какая из вакцин является наилучшей?

- Содержащая антитела.
- Содержащая Т-зависимые антигены.
- Содержащая Т-независимые антигены.
- Содержащая бактериальные компоненты.

Тест 6

Что такое гаптены?

- Антигены с большой молекулярной массой.
- Антигены с небольшой молекулярной массой, способные запускать иммунный ответ только при соединении с носителем.
- Все аллергены.
- Белок-носитель

Тест 7

Какая из молекул относится к интегринам?

- CD3.

- ICAM-1.
- ICAM-2.
- LFA-1.

Тест 9

На какой хромосоме находятся HLA-гены?

- 6.
- 14.
- 7.
- 22.

Тест 10

Для чего служит желобок между цепями в молекуле HLA?

- Для экспрессии HLA.
- Для загрузки антигена.
- Для расщепления HLA.
- Для обеспечения полиморфизма HLA.

Тест 11

Какой из иммуноглобулинов имеет субклассы?

- IgM
- IgD
- IgG.
- IgE.

Тест 12

Какой из иммуноглобулинов способен проходить через плаценту?

- IgM.
- IgE.

- IgG.
- IgA.

Тест 14

Какая из молекул ассоциирована с BCR?

- Цепи CD3.
- CD79a/CD79b.
- CD4 и CD8.
- Цитокины.

Тест 16

С какой частью молекулы иммуноглобулина связывается антиген?

- С Fc-фрагментом.
- С 'шарнирной' частью.
- С Fab-фрагментом.
- С C-доменами.

Тест 17

Какие клетки синтезируют иммуноглобулины?

- Плазматические клетки.
- Т-лимфоциты.
- Тучные клетки.
- Макрофаги

Тест 18

Какие молекулы вовлечены в контактные межклеточные взаимодействия?

- Цитокины.
- Адгезивные молекулы.
- Иммуноглобулины.

- Колонистимулирующие факторы.

Тест 19

Какие адгезивные молекулы относятся к суперсемейству иммуноглобулинподобных молекул?

- LFA-1, CD16b/CD18.
- ICAM-2, ICAM-3.
- CD62E, CD62L.
- CD95, CD120a.

Тест 20

Какая молекула служит корецептором для HLA II?

- CD8.
- CD21.
- CD4.
- CD19.

Тест 21

Какой из иммуноглобулинов является пентамером?

- IgM.
- IgG.
- IgA.
- IgE.

Тест 22

Какие молекулы выполняют функцию информирования иммунокомпетентных клеток о принадлежности экспрессирующих их клеток к данному организму?

- LFA-1.
- CD3.

- CD4.
- HLA I.

Тест 23

Какая из вакцин является наилучшей?

- Содержащая антитела.
- Содержащая Т-зависимые антигены.
- Содержащая Т-независимые антигены.
- Содержащая бактериальные компоненты.

Тест 24

Что такое гаптены?

- Антигены с большой молекулярной массой.
- Антигены с небольшой молекулярной массой, способные запускать иммунный ответ только при соединении с носителем.
- Все аллергены.
- Белок-носитель.

Тест 25

Какая из молекул относится к интегринам?

- CD3.
- ICAM-1.
- ICAM-2.
- LFA-1.

Тест 26

Какая из молекул относится к селектинам?

- CD62.
- CD4.

IgA.
Фибронектин.

Тест 27

Какая из молекул ассоциирована с TCR?

- CD3.
- CD4.
- CD8.
- CD79a/CD79b.

Тест 28

В каком возрасте наблюдается снижение синтеза IgG?

- В старости.
- У детей в возрасте 3-6 месяцев.
- У подростков.
- У женщин при беременности

ОБВЕДИТЕ КРУЖКОМ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ.

ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ВОПРОСЫ к зачету по дисциплине «Молекулярная иммунология и вирусология»

1. История открытия вирусов. Классификация вирусов. Теории происхождения вирусов.

2. Методы выделения и изучения вирусов. Применение лабораторных животных и растений в вирусологических исследованиях. Применение куриных эмбрионов и клеточных культур для культивирования и титрования вирусов.

3. Бактериофаги. История открытия. Бактериофаги в современной медицине. Методы работы с бактериофагами. Определение титра бактериофага. Фаговые лизаты.

4. Структура вирионов. Классификация вирусов по типу симметрии (кубический икосаэдрический, спиральный, смешанный).

5. Рецепторные структуры клеток и факторы патогенности вирионов. Примеры тропности вирусов к клеточным структурам.

6. Генетика вирусов. Разнообразие типов организации генома у ДНК- и РНК-содержащих вирусов. ДНК- и РНК-вирусы. (+) и (-) РНК геномы вирусов. Вирусы с непрерывным и сегментированным геномами. Генетические и негенетические взаимодействия между вирусами (комплементация, рекомбинация, интерференция, фенотипическое смешение).

7. Пути эволюции вирусов. Вирусный мутагенез. Особенности мутагенеза у ДНК- и РНК-вирусов. Антигенный дрейф и антигенный шифт: генетические основы.

8. Бактериофаги: классификация. Взаимодействие бактериофагов с клеткой. Вирулентные и умеренные фаги. Механизмы лизогенизации и индукции профага. P1. Фаговая трансдукция и фаговая конверсия. Бактериофаги как объект генетической инженерии. Лечебно-профилактические антибактериальные препараты на основе бактериофагов.

9. Механизмы репликации вирусов. Стадии: адсорбция, проникновение, депротенинизация, синтез вирусных нуклеиновых кислот и белков, сборка вирионов (особенности сборки вирионов с различной симметрией), выход вирусных частиц из клетки. Механизмы реализации стратегии вирусного генома для вирусной с различной структурой генома: двунитевые ДНК-геномы, однонитевые (+)ДНК-геномы, двунитевые РНК-геномы, (+)РНК-геномы, (-)РНК-геномы, (+)РНК-диплоидные геномы. Антигенные структуры и факторы патогенности вирионов.

10. Циркуляция вирусов животных и человека в природе. Пути заражения животных и человека. Патогенез вирусных заболеваний человека и животных. Механизмы тканевого

тропизма вирусов. Цитопатогенное действие вирусов. Динамика развития механизмов противовирусной защиты в инфицированном организме: элементы врожденного и приобретенного иммунитета.

11. Хронические, латентные и медленные вирусные инфекции. Заболевания нервной системы, индуцируемые неканоническими вирусами. ВИЧ и СПИД. Вирусная неотрансформация и развитие опухолей.

12. Вирусные инфекции растений. Пути передачи вирусных инфекций у растений. Особенности репликации вирусов растений. Методы борьбы с вирусными инфекциями растений.

13. Прионы, вироиды и вирусоиды: механизмы реализации вирусной стратегии.

14. Вопросы частной вирусологии: Пикорнавирусы. Флавивирусы. Парамиксовирусы. Ортомиксовирусы. Ретровирусы. Герпесвирусы. Паповавирусы. Аденовирусы. Характеристика наиболее эпидемически значимых для человека представителей этих семейств.

15. Этапы репродукции вирусов как мишени для действия лекарственных средств. Вакцины и серопрепараты. Интерфероны и неспецифические противовирусные ингибиторы. Химические противовирусные средства.

Дополнительные вопросы

1. Какова антигенная специфичность антител (антитоксинов) в экспериментах Беринга и Китацато?
2. Что такое антигены, гаптены, иммуногены? Принципы классификации антигенов.
3. Какой участок молекулы антигена называется «детерминантной группой»?
4. Какие функции в молекуле антигена выполняют эпитоп, несущая часть митогенный участок и агрегатор?
5. Каково строение молекул иммуноглобулинов?
6. Какие классы иммуноглобулинов вам известны. Чем определяется различия классов иммуноглобулинов?
7. Изотипы. Каковы изменения специфичности антител при переключении синтеза иммуноглобулинов с одного класса на другой?

8. Какого типа связи участвуют в образовании комплекса Антиген+Антитело?
9. В чем отличие Т-зависимых и Т-независимых антигенов?
10. Какие антигены: Т-зависимые или Т-независимые вызывают образование антител с большей аффинностью?
11. Дайте определение понятий аффинность и авидность антител.
12. В чем состоит отличие полных и неполных антигенов?
13. Антигены возбудителей инфекционных заболеваний. Дайте определение протективности антигена.
14. Чем обусловлено отличие сильных и слабых антигенов?
15. Присутствие каких по структуре аминокислотных остатков в молекуле белкового антигена может усиливать его иммуногенность?
16. В чем отличие конформативных и секвенциальных эпитопов?
17. Какие иммунокомпетентные клетки участвуют в распознавании антигена, синтезе антител и его контроле?
18. Каковы механизмы киллинга инфекционных патогенов, осуществляемого макрофагами при фагоцитозе?
19. Какие выделяют стадии фагоцитарного процесса и какие им соответствуют иммунохимические феномены?
20. Популяции и субпопуляции лимфоцитов. Какой тип рецепторов для антигена характерен для каждого из этих типов?
21. Каковы различия в валентности антиген-распознающих рецепторов Т- и В-лимфоцитов?
22. Характеристика системы комплемента? Какие компоненты ответственны за связывание с молекулой иммуноглобулина, какие - за формирование мембран-атакующего комплекса, какие – за связывание с мембранными рецепторами иммунокомпетентных

клеток?

23. Факторы неспецифической резистентности гуморального и клеточного типов.
24. Какова валентность каждого из классов иммуноглобулинов? Что такое активный центр антитела?
25. Дайте определение антигенности и иммуногенности. В чем их существенное различие?
28. Опишите строение Т-клеточного антиген-распознающего рецептора.
29. На каких клетках экспрессируются антигены МНС I и II классов. Интерпретация терминов: антигены МНС (Major histocompatibility complex), HLA (Human Leucocyte Antigens) и трансплантационные антигены?
30. Назовите главные корцепторные группы, необходимые для функционирования антиген-распознающих рецепторов Т- и В-лимфоцитов.
31. В чем состоят преимущества и недостатки механизмов неспецифической резистентности?
32. В чем сходство и различия двух основных путей активации комплемента?
33. Как осуществляется фагоцитоз? Клетки, способные к фагоцитозу.
34. Какими методами можно оценить активность фагоцитоза и действия естественных киллеров в организме?
35. Назовите основные белки острой фазы воспаления и объясните их роль в естественном неспецифическом и специфическом иммунитете.
36. Дайте определение понятия «цитокины» и приведите примеры их иммунорегуляторного и прямого защитного действия.
37. Что представляет собой система интерферонов (ИФН)? Назовите основные разновидности ИФН, их роль в противовирусном иммунитете, противоопухолевой защите, регуляции иммунных функций организма.

38. Каковы особенности строения и функций иммуноглобулинов разных классов?
39. На каких молекулярно-генетических механизмах основано разнообразие специфичности антител и рецепторов лимфоцитов?
40. Чем отличаются моноклональные антитела от поликлональных?
41. Что представляет собой суперсемейство иммуноглобулинов?
42. Охарактеризуйте строение молекулы иммуноглобулина, роль ее доменов и активного центра.
43. Назовите особенности структуры и функций пяти основных классов иммуноглобулинов.
44. Что представляют собой антиидиотиповые антитела?
45. Как формируется разнообразие специфичностей антител и рецепторов лимфоцитов?
46. Дать понятие о моноклональных антителах. Применение моноклональных антител в диагностике инфекционных заболеваний.
47. Какие из серологических реакций отличаются: а) наиболее высокой чувствительностью; б) простотой и доступностью; в) универсальностью; г) возможностью быстрого получения результатов (экспресс-диагностики)?
48. В каких двух направлениях могут применяться серологические реакции с диагностической целью?
49. Каков смысл контрольных исследований и чем определяется их необходимость при постановке серологических реакций?
50. Какие из серологических реакций применяются для: а) выявления и идентификации антигена; б) определения и титрования антител; в) оценки напряженности антибактериального и антитоксического иммунитета; г) выявления неполных антител?
51. В каких реакциях применяются меченые антигены и антитела? В чем состоят преимущества этих методов?
52. Каковы принципы классификации вакцин? Какие способы приготовления вакцин

расцениваются как наиболее перспективные?

53. Какие препараты используются для создания искусственного пассивного антимикробного, антитоксического и антивирусного иммунитета?

54. С какими препаратами можно ввести в организм готовые антитела? Какую опасность представляют некоторые из них и как предупредить возможные осложнения?

55. Дайте определения серологическим и клеточным диагностическим реакциям.

56. Проведите сопоставления разных серологических реакций в плане их чувствительности, возможностей использования для выявления антигенов и антител, быстроты получения результатов, возможностей стандартизации и автоматизации.

57. Для чего и в каких реакциях используются меченые антигены и антитела? Назовите три основных вида метки.

58. В чем преимущества и недостатки пассивной иммунизации? Какие виды препаратов для этого используются?

59. Назовите основные виды вакцинных препаратов? Какие варианты приготовления вакцин считаются наиболее перспективными?

60. Какова этапность (последовательность) исследований, проводимых для оценки иммунного статуса организма человека? Как определить уровень иммунологического дефекта и уточнить дефектное звено иммунной системы?

61. Какими механизмами обеспечивается иммунологическая толерантность и каковы причины ее утраты (срыва) с последующим развитием аутоагрессии? Какую роль при этом играют перекрестно реагирующие антигены?

62. Какова роль гуморальных и клеточных факторов специфического иммунитета в противоинфекционной защите?

63. Дайте сравнительную характеристику роли эффекторных молекул и клеток в антибактериальной, антитоксической, антивирусной защите.

64. Каковы особенности механизмов противовирусного иммунитета?

65. Какие защитные механизмы наиболее эффективны против грибковых инфекций?
66. Каковы особенности иммунитета при протозойных инфекциях?
67. Дать определение перекрестно-реагирующих антигенов (ПРА) и антигенной мимикрии.
68. Какие условия способствуют иммуногенному действию антигена?
69. Какие изоантигены организма человека представляют для медицины наибольший интерес?
70. Каковы свойства суперантигенов? 8. Каковы последствия действия суперантигена в организме человека?
71. Каковы особенности опухолевых антигенов?
72. Каковы природа и функции антигенов главного комплекса гистосовместимости I, II и III классов?
73. Каковы особенности антигенов, связанные с разными структурами бактериальной клетки и с ее продуктами?
74. Дать характеристику групповым, видовым и типоспецифическим антигенам.
75. Каковы особенности антигенов, связанных с разными структурами вирионов?
76. Дать определение воспаления. Роль воспаления в защите организма от патогенных агентов различной природы.
77. Медиаторы воспаления (гистамин, серотонин, кинины, анафилатоксины) и их роль в контроле воспаления.
78. Белки острой фазы воспаления. Их роль в контроле воспаления.
79. Дать характеристику белков теплового шока (HSP – heat shock proteins).
80. Роль молекул межклеточной адгезии в контроле воспаления.
81. Описать молекулярные механизмы лимфоцитарного хоминга.