Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ
и.о. проректора по учебной работе
д.м.н., профессор Р.М. Рагимов
«31» 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИММУНОЛОГИЯ»

Индекс дисциплины – **Б1.О.27**
Направление подготовки (специальность) - **31.05.02 Педиатрия**
Уровень высшего образования **специалитет**
Квалификация выпускника – **врач-педиатр**
Факультет **педиатрический**
Кафедра **Микробиологии, вирусологии и иммунологии**
Форма обучения **очная**
курс - **3**
семестр - **VI**
Всего трудоёмкость **3 з.е./ 108 часов**
Лекции - **16 часов**
Практические (семинарские) занятия - **48 часов**
Самостоятельная работа - **44 часа**
Форма контроля зачет в **VI** семестре

Махачкала 2023

Рабочая программа дисциплины «Иммунология» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 Педиатрия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 965 от «12» августа 2020г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры от «25» мая 2023г. Протокол №18.

Рабочая программа согласована:
1. Директор НМБ ДГМУ _____ (В.Р. Мусаева)
2. УУМР и ККО _____ (А.М. Каримова)
3. Декан _____ (А.А. Мусхаджиев)

Заведующий кафедрой – д.б.н., профессор С.М. Омарова _____

Разработчик (и) рабочей программы:

1. Омарова С.М. - д.б.н., профессор, заведующая кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии
2. Алиева А.И. - д.м.н., доцент, профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии

Рецензенты:
1. М.З. Саидов – д.м.н. профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии
2. Коркмасова М.А. – к.м.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у студентов современных представлений о строении и функции иммунной системы, характере иммунопатологии у пациентов детского возраста, этиологии, патогенезе, методах клинической, инструментальной и лабораторной диагностики, а также лечении и профилактике иммунодефицитных состояний и аллергопатологии у детей.

Задачи:

- формирование знаний о структуре и функции иммунной системы человека, ее возрастных особенностях, клеточно-молекулярных механизмах развития и функционирования иммунной системы, основных этапах, типах, генетическом контроле иммунного ответа, методах иммунодиагностики;
- формирование знаний и умений по применению и оценке результатов лабораторных методов исследования при иммунодефицитных состояниях, аллергических и других иммуноопосредованных заболеваниях;
- формирование знаний о первичных иммунодефицитах, ВИЧ-инфекции, СПИДе и других вторичных иммунодефицитных состояниях у детей;
- формирование знаний о группах крови и методах определения групповой принадлежности АВО и Rh;
- формирование знаний о гиперчувствительности, классификации ее по Кумбсу-Джеллу, этиологии и патогенезе I-V типов гиперчувствительности, принципах лабораторной диагностики;
- формирование знаний о трансплантационном иммунитете, принципах подбора донора и реципиента, реакциях отторжения трансплантата.
- формирование знаний о толерантности и аутоиммунитете.
- формирование знаний о противоопухолевом иммунитете.

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции

Код и наименование компетенции (или ее части)	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-5 Способен оценивать морфо-функциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИД-1 ОПК-5 Оценивает морфо-функциональные, процессы при физиологических состояниях
знать: систематику, классификацию, строение, физиологию, генетику иммунной системы; основные закономерности и механизмы развития иммунного ответа, роль врожденного и приобретенного иммунитета в физиологических иммунных реакциях, пути реализации иммунного ответа в организме человека вне патологических состояний; влияние специфических и неспецифических факторов на морфофункциональное развитие и физиологические процессы иммунной системы организма человека в разные возрастные периоды.	

уметь: выявлять и анализировать закономерности показателей иммунного статуса в норме в различных возрастных группах; проводить иммунопрофилактические мероприятия среди населения с целью создания активного приобретённого иммунитета; **владеть:** знаниями в области иммунологии, молекулярной и клеточной иммунологии и способен их применять при исследовании реакции организма в ответ на вирусную инфекцию, механизмов формирования противовирусного иммунного ответа; национальным календарем прививок.	
	ИД-2 ОПК-5 Оценивает морфо-функциональные, процессы при патологических состояниях
знать: систематику, классификацию, строение, патологию, генетику иммунной системы; основные закономерности и механизмы развития иммунного ответа, роль врожденного и приобретенного иммунитета в развитии инфекционного процесса, пути реализации иммунного ответа в организме человека; влияние специфических и неспецифических факторов на морфофункциональное состояние и патологические процессы иммунной системы организма человека в разные возрастные периоды; **уметь:** выявлять и анализировать закономерности изменений показателей иммунного статуса при различных иммунопатологиях состояниях; проводить иммунологические методы диагностики иммунодефицитных состояний и инфекционных заболеваний; **владеть:** навыками оценки и интерпретации результатов иммунологических методов исследования при диагностике инфекционных заболеваний.	

III. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иммунология» относится к обязательной части Б1.О.28 согласно учебному плану специальности 31.05.02 Педиатрия.

Предшествующими, на которых непосредственно базируется дисциплина «Иммунология», являются «История медицины», «Латинский язык», «Биология, экология», «Гистология, эмбриология, цитология», «Биологическая химия», «Фармакология», «Патологическая физиология».

Дисциплина «Иммунология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Клиническая иммунология», «Общественное здоровье и здравоохранение», «Военная гигиена», «Клиническая лабораторная диагностика», «Общая гигиена, социально-гигиенический мониторинг», «Инфекционные болезни, паразитология».

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по реализации следующих типов задач профессиональной деятельности:

Медицинская деятельность:

- предупреждение возникновения заболеваний среди населения путем проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий;

- диагностика заболеваний и патологических состояний у детей;

- участие в оказании скорой медицинской помощи детям при состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства;

Научно-исследовательская:

- анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов;

- участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике.

IV. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Контактная работа обучающихся с преподавателем	64	64
Аудиторные занятия (всего)	64	64
В том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	48	48
Лабораторные занятия (ЛЗ)		
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	44	44
Вид промежуточной аттестации (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость:		
часов зачетных единиц	108 3	108 3

V. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)
1	2	3	4
1.	**Иммунитет. Виды иммунитета.**	Предмет и задачи иммунологии. Связь предмета с др. дисциплинами. История иммунологии. Термин «иммунитет» (от лат. immunitas – освобождение от чего-либо, неприкосновенность) применялся уже в средние века при освобождении, например, крестьян от податей, а в наше время он нашел употребление у дипломатов (дипломатический иммунитет, т. е. неприкосновенность). В современном понимании иммунология – это не только наука, изучающая защиту от инфекционных заболеваний. Иммунология относится к числу	ИД-1 ОПК-5

		разветвленных наук, имеет множество направлений и разделов, сформировавшихся практически в самостоятельные дисциплины, охватывающие как теоретические, фундаментальные, так и профилактические и клинические проблемы медицины: вакцинология, аллергология, иммуноонкология, иммунопатология, иммунология репродукции, трансплантационная иммунология, иммунофармакология, клиническая и экологическая иммунология. Так, клиническая иммунология изучает и разрабатывает проблемы диагностики и лечения болезней, возникающих в результате врожденных (первичных) и приобретенных (вторичных) иммунодефицитов, а экологическая иммунология изучает влияние на иммунную систему всевозможных экологических факторов (климатогеографических, социальных, профессиональных и т. д.). Инфекционная иммунология изучает закономерности иммунной системы по отношению к микробным агентам, специфические механизмы противомикробной защиты. Виды иммунитета следующие. 1. Наследственный иммунитет (врожденный, или видовой) обнаруживается уже при рождении и является генотипическим признаком, который передается по наследству. Он может быть видовым и индивидуальным. Видовой иммунитет – невосприимчивость одного вида животных или человека к микроорганизмам, вызывающим заболевания у других видов. Он генетически детерминирован у	

		человека как биологического вида, т. е. человек не болеет зоонозными заболеваниями. 2. Приобретенным иммунитетом называют такую невосприимчивость организма человека к инфекционным агентам, которая формируется в процессе его индивидуального развития и характеризуется строгой специфичностью. Он всегда индивидуальный, не передается по наследству, и может быть естественным и искусственным. Естественный приобретенный иммунитет – это результат встречи с возбудителем. Он появляется после перенесенного инфекционного заболевания или при бытовых скрытых контактах с небольшими дозами микробных агентов. Постинфекционный иммунитет всегда активный и формируется после перенесенной инфекции; может сохраняться в течение длительного времени, иногда в течение всей жизни. Искусственный приобретенный иммунитет возникает при иммунизации (вакцинации). Искусственный иммунитет можно создавать активно и пассивно. Активный формируется введением антигенных препаратов, вакцин, анатоксинов. Пассивный иммунитет формируется введением готовых сывороток и иммуноглобулинов, т. е. готовых антител. Кроме того, иммунитет может быть стерильным (организм свободен от соответствующего возбудителя) и нестерильным (возбудитель сохраняется в организме, и только при этом условии поддерживается иммунитет – tbc); гуморальный, клеточный, гуморально-клеточный, клеточно-гуморальный; по направленности – антибактериальный,	

		антивирусный, антитоксический, противоопухолевый, антитрансплантационный. К неспецифическим факторам защиты (видовой иммунитет) относятся: механические (анатомические: кожа и слизистые дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, мерцательный эпителий и слизь дыхательного тракта), барьерная функция лимфоузлов; нормальная микрофлора организма; физико-химические (ферменты, в первую очередь, ЖКТ; реакция среды; органические кислоты и др.), обеспечивающие деструкцию антигенов; неспецифическая иммунобиологическая защита, осуществляемая нормальными иммунными клетками и гуморальными компонентами (фагоцитоз, нормальные киллеры, система комплемента, воспаление, интерферон, ингибиторы свертывания крови, фибронектин, лихорадка, главная система гистосовместимости). К специфическим факторам (приобретенный иммунитет) относятся: антителообразование; иммунный фагоцитоз и киллерная функция иммунных макрофагов и лимфоцитов; гиперчувствительность немедленного типа; гиперчувствительность замедленного типа; иммунологическая память; иммунологическая толерантность. И те, и другие факторы защиты функционируют во взаимодействии и составляют единую систему защиты организма от антигенов. При этом они могут включаться в процесс защиты не одновременно и не все сразу. В зависимости от характера антигенного воздействия ведущими могут быть одна или	

		несколько форм реагирования.	
2.	**Иммунная система. Иммунокомпетентные клетки.**	Иммунная система – совокупность органов, тканей и клеток, обеспечивающих клеточно-генетическое постоянство организма. Иммунная система человека обеспечивает специфическую защиту организма от генетически чужеродных молекул и клеток, в том числе инфекционных агентов – бактерий, вирусов, грибов, простейших. Принципы антигенной (генетической) чистоты основываются на распознавании «своего – чужого» и в значительной степени обусловлены системой генов и гликопротеидов (продуктов их экспрессии) – главным комплексом гистосовместимости (MHC), у человека часто называемой системой HLA (human leukocyte antigens). Центральные и периферические органы иммунной системы Центральные (первичные): костный мозг – кроветворный орган, вилочковая железа или тимус, лимфоидная ткань кишечника являются местами дифференцировки популяций лимфоцитов. Периферические (вторичные): селезенка, лимфатические узлы, миндалины, скопления лимфоидной ткани в собственном слое слизистых оболочек кишечного типа (ассоциированная с кишечником и бронхами лимфоидная ткань) органы иммунитета заселяются В- и Т-лимфоцитами из центральных органов иммунной системы; после контакта с антигеном в этих органах лимфоциты включаются в рециркуляцию. Клетки-предшественники иммунокомпетентных клеток продуцируются костным мозгом.	ИД-1 ОПК-5

		Некоторые потомки стволовых клеток становятся лимфоцитами. Лимфоциты подразделяют на два класса – Т и В. Предшественники Т-лимфоцитов мигрируют в тимус, где созревают в клетки, способные участвовать в иммунном ответе. Вилочковая железа (тимус) играет ведущую роль в регуляции популяции Т-лимфоцитов. Дифференцируясь, лимфоциты, благодаря освобождению гуморальных веществ, получают антигенные маркеры. Корковый слой тимуса густо заполнен лимфоцитами, на которые воздействуют тимические факторы. В мозговом слое находятся зрелые Т-лимфоциты, покидающие вилочковую железу и включающиеся в циркуляцию в качестве Т-хелперов, Т-киллеров, Т-супрессоров. В костном мозге созревают клетки-предшественники для различных популяций В-лимфоцитов и макрофагов, в нем протекают специфические иммунные реакции. Он служит основным источником сывороточных иммуноглобулинов. У птиц незрелые В-клетки мигрируют в сумку (бурсу) Фабрициуса, где достигают зрелости. Селезенка заселяется лимфоцитами в позднем эмбриональном периоде и после рождения. В белой пульпе имеются тимусзависимые и тимуснезависимые зоны, которые заселяются Т-В-лимфоцитами. Зрелые В- и Т-лимфоциты заселяют периферические лимфоузлы. Лимфоциты поступают в лимфатические узлы по афферентным лимфатическим сосудам. Перемещение лимфоцитов между тканями, кровеносным руслом и лимфоузлами позволяет антиген-	

		чувствительным клеткам обнаруживать антиген и скапливаться в тех местах, где происходит иммунная реакция, а распространение по организму клеток памяти и их потомков позволяет лимфоидной системе организовать генерализованный иммунный ответ. К клеткам иммунной системы относят лимфоциты, макрофаги и другие антиген-представляющие клетки (А-клетки, от англ. accessory – вспомогательный), а также так называемую третью (О-) популяцию клеток (т.е. клеток, не имеющих основных поверхностных маркеров Т- и В-лимфоцитов, А-клеток). По наличию поверхностных CD маркеров лимфоциты разделяют на функционально различные популяции и субпопуляции, прежде всего на Т- (тимусзависимые, прошедшие первичную дифференцировку в тимусе) лимфоциты и В- (bursa-зависимые, прошедшие созревание в сумке Фабрициуса у птиц или его аналогах у млекопитающих – в костном мозге у чел) лимфоциты.Т-лимфоциты Происхождение и созревание. Родоначальницей всех клеток крови, в том числе лимфоцитов, является единая стволовая клетка костного мозга. Она генерирует два типа клеток-предшественников – лимфоидную стволовую клетку и предшественника клеток красной крови, от которой происходят и клетки-предшественники лейкоцитов и макрофагов. Образование и созревание иммунокомпетентных клеток осуществляется в центральных органах иммунитета (для Т-лимфоцитов – в тимусе). Клетки-предшественники Т-лимфоцитов попадают в тимус, где пре-Т-	

		клетки (тимоциты) созревают, пролиферируют и проходят дифференцировку на отдельные субклассы в результате взаимодействия с эпителиальными и дендритными клетками стромы и воздействия гормоноподобных полипептидных факторов, секретируемых эпителиальными клетками тимуса (альфа1-тимозин, тимопоэтин, тимулин и др.). При дифференцировке Т-лимфоциты приобретают определенный набор мембранных CD-маркеров. Т-клетки разделяют на субпопуляции в соответствии с их функцией и профилем CD-маркеров. Т-лимфоциты распознают антигены с помощью двух типов мембранных гликопротеинов – Т-клеточных рецепторов (семейство Ig-подобных молекул) и CD3, нековалентно связанных между собой. Их рецепторы, в отличие от антител и рецепторов В-лимфоцитов, не распознают свободно циркулирующие антигены. Они распознают пептидные фрагменты, представляемые им А-клетками через комплекс чужеродных веществ с соответствующим белком главной системы гистосовместимости 1 и 2 класса. Основная функция В-клеток – дифференциация в результате антигенной стимуляции в плазматические клетки, продуцирующие антитела, т.е. эффекторное участие в гуморальных иммунных реакциях. Существует несколько подтипов В-лимфоцитов. Образование В-клеток у плода происходит в печени, в дальнейшем – в костном мозге.	
3.	**Антигены. Классификация. Свойства.**	Антигены обладают рядом характерных свойств: антигенностью, специфичностью	ИД-1 ОПК-5

		и иммуногенностью. Антигенами могут быть белки, полисахариды и нуклеиновые кислоты в комбинации между собой или липидами. Антигенами являются любые структуры, несущие признаки генетической чужеродности и распознаваемые в этом качестве иммунной системой. Наибольшей иммуногенностью обладают белковые антигены, в том числе бактериальные экзотоксины, вирусная нейраминидаза. Многообразие понятия «антиген». Антигены разделены на полные (иммуногенные), всегда проявляющие иммуногенные и антигенные свойства, и неполные (гаптены), не способные самостоятельно вызывать иммунный ответ. Гаптены обладают антигенностью, что обусловливает их специфичность, способность избирательно взаимодействовать с антителами или рецепторами лимфоцитов, определяться иммунологическими реакциями. Гаптены могут стать иммуногенными при связывании с иммуногенным носителем (например, белком), т.е. становятся полными. За специфичность антигена отвечает гаптенная часть, за иммуногенность – носитель (чаще белок). Иммуногенность зависит от ряда причин (молекулярной массы, подвижности молекул антигена, формы, структуры, способности к изменению). Существенное значение имеет степень гетерогенности антигена, т.е. чужеродность для данного вида (макроорганизма), степени эволюционной дивергенции молекул, уникальности и необычности структуры. Чужеродность определяется	

		также молекулярной массой, размерами и строением биополимера, – его макромолекулярностью и жесткостью структуры. Белки и другие высокомолекулярные вещества с более высоким молекулярным весом наиболее иммуногенны. Антигенность белков является проявлением их чужеродности, а ее специфичность зависит от аминокислотной последовательности белков, вторичной, третичной и четвертичной (т.е. от общей конформации белковой молекулы) структуры, от поверхностно расположенных детерминантных групп и концевых аминокислотных остатков. Коллоидное состояние и растворимость – обязательные свойства антигенов. Специфичность антигенов зависит от особых участков молекул белков и полисахаридов, называемых эпитопами. Эпитопы качественно могут отличаться, к каждому могут образовываться «свои» антитела. Антигены, содержащие одну антигенную детерминанту, называют моновалентными, – ряд эпитопов – поливалентными. Полимерные антигены содержат в большом количестве идентичные эпитопы (флагеллины, ЛПС). Основные типы антигенной специфичности (зависят от специфичности эпитопов). 1. Видовая - характерна для всех особей одного вида (общие эпитопы). 2. Групповая – внутри вида (изоантигены, которые характерны для отдельных групп). Пример – группы крови (АВО и др.). 3. Гетероспецифичность - наличие общих антигенных детерминанту организмов	

		различных таксономических групп. Имеются перекрестно-реагирующие антигены у бактерий и тканей макроорганизма. а) Антиген Форсмана – типичный перекрестно-реагирующий антиген, выявлен в эритроцитах кошек, собак, овец, почке морской свинки; б) Rh-система эритроцитов. У человека Rh-антигены агглютинируют антитела к эритроцитам обезьян Macacus rhesus, т.е. являются перекрестными; в) известны общие антигенные детерминанты эритроцитов человека и палочки чумы, вирусов оспы и гриппа; г) еще пример – белок А стрептококка и ткани миокарда (клапанный аппарат). Подобная антигенная мимикрия обманывает иммунную систему, защищает от ее воздействия микроорганизмы. 4. Стадиоспецифичность. Имеются антигены, характерные для определенных стадий развития, связанные с морфогенезом. Альфа-фетопротеин характерен для эмбрионального развития, синтез во взрослом состоянии резко увеличивается при раковых заболеваниях печени. Жгутиковые, или Н-Аг, локализуются в локомоторном аппарате бактерий – их жгутиках. Они представляют собой эпитопы сократительного белка – флагеллина. При нагревании флагеллин денатурирует (термолабильный), и Н-Аг теряет свою специфичность. Фенол не действует на этот Аг. Соматический, или О-Аг, связан с клеточной стенкой бактерий. Его основу составляет ЛПС, термостабилен – не разрушается при длительном кипячении (у Гр– бактерий специфичность определяется дезоксисахарами	

		полисахаридов ЛПС). Однако соматический Аг подвержен действию альдегидов (формалина), спиртов, нарушающих его структуру. Если проиммунизировать животное живыми бактериями, имеющими жгутики, то будут вырабатываться АТ, направленные одновременно против О- и Н-Аг. Введение прокипяченной культуры стимулирует биосинтез АТ к соматическому О-Аг. Культура бактерий, обработанная фенолом, вызовет образование АТ только к жгутиковым Аг. Липид А (входит в состав клеточной стенки Гр– бактерий) – гетеродимер; содержит глюкозамин и жирные кислоты. Он обладает сильной адьювантной, неспецифической иммуностимулирующей активностью и токсичностью; Капсульные, или К-антигены, располагаются на поверхности клеточной стенки. Они находятся в капсуле и связаны с поверхностным слоем липополисахарида клеточной стенки. Встречаются у бактерий, образующих капсулу. Антигены гистосовместимости. При пересадках органов возникает проблема совместимости тканей, связанная со степенью их генетического родства, реакциями отторжения чужеродных аллогенных и ксеногенных трансплантатов, т.е. проблемами трансплантационного иммунитета. Существует ряд тканевых антигенов. Трансплантационные антигены во многом определяют индивидуальную антигенную специфичность организма. Совокупность генов, определяющих синтез трансплантационных антигенов, получила название главной	

		системы гистосовместимости. У людей она часто называется системой HLA (Human leucocyte antigens), в связи с четким представительством на лейкоцитах трансплантационных антигенов. Гены этой системы расположены на коротком плече хромосомы Сб. Система HLA - это система сильных антигенов. Спектр молекул МНС уникален для организма, что определяет его биологическую индивидуальность и позволяет различать «чужое - несовместимое». Молекулы МНС класса 1 взаимодействуют с молекулой CD8, экспрессируемой на мембране предшественников цитотоксических лимфоцитов («CD» – claster difference). Гены МНС класса 2 контролируют антигены класса 2. Они контролируют ответ к тимусзависимым антигенам. Антигены класса 2 экспрессированы преимущественно на мембране иммунокомпетентных клеток (прежде всего макрофагов и В-лимфоцитов, частично-активированных Т-лимфоцитов).	
4.	**Эндогенные иммунорегуляторы. Клеточный и гуморальный иммунитет.**	Цитокины. Одной из особенностей иммунокомпетентных клеток, особенно Т-лимфоцитов, является способность продуцировать большое количество растворимых веществ - цитокинов (интерлейкинов), осуществляющих регуляторные функции. Они обеспечивают согласованную работу всех систем и факторов иммунной системы, благодаря прямым и обратным связям между различными системами и субпопуляциями клеток обеспечивают устойчивую саморегуляцию иммунной системы. Цитокины участвуют	ИД-1 ОПК-5

		также в регуляции апоптоза, в пролиферации, ангиогенезе и других клеточных процессах. Цитокины секретируются различными клетками (лимфоцитами, макрофагами и др.) в процессе межклеточного взаимодействия в ответ на антигенное раздражение (инфекционный агент) и в норме направляют иммунный ответ по наиболее эффективному пути. По профилю действия цитокины можно разделить на провоспалительные и противовоспалительные, по преимущественной направленности иммунного ответа-Th1 (T-helper l - направленные на формирование клеточно-опосредованного иммунного ответа) и Th2 (преимущественно гуморального). Баланс Thl/Th2 цитокинов на ранних этапах воспалительной реакции в значительной степени определяет преимущественно клеточный или гуморальный характер иммунного ответа. Провоспалительные цитокины - ИЛ-1, ИЛ-6, ИЛ-8. ИЛ-12, фактор некроза опухолей (ФНО) альфа, интерфероны (ИФ) альфа и гамма синтезируются и действуют на иммунокомпетентные клетки на ранних стадиях воспаления. Взаимодействие микроорганизмов с рецепторами макрофагов приводит к индукции синтеза и секреции провоспалительных цитокинов, обеспечивающих развитие раннего воспалительного ответа. Основной медиатор воспаления - ИЛ-1. Клетки отвечают продукцией ИЛ-1 на действие токсинов и других компонентов микроорганизмов, активированных компонентов системы комплемента, других	

		медиаторов воспаления. С повышением уровня ИЛ-1 сопряжены лихорадка, нейтрофилия, активация комплемента, синтез белков острой фазы воспаления, ИЛ-2, клональная пролиферация специфичных к антигену Т-клеток. Провоспалительные эффекты ИЛ-1 осуществляются в синергизме с другими цитокинами, в первую очередь с ФНО альфа и ИЛ-6. Основными продуцентами ФНО альфа являются моноциты и тканевые макрофаги. Противовоспалительные цитокины (ИЛ-4, ИЛ-10, ИЛ-13, ФНО бета) составляют альтернативную провоспалительным цитокинам группу, ограничивающую развитие воспаления. Существенное значение имеет ИЛ-4, уровень которого является одним из критериев оценки Th2-ответа. ИЛ-4 - фактор активации В-лимфоцитов, является ростовым фактором для тучных клеток, Т-клеток. ИЛ-4 синтезируется и секретируется Th2 клетками. В результате процессинга, презентации Аг антигенпрезентирующими клетками и «узнавания» антигена Т- и В-лимфоцитами происходит развитие реакций межклеточных взаимодействий, которые опосредуются цитокинами – медиаторами иммунного ответа. По характеру биологического действия и структурной организации выделяют несколько групп цитокинов. Гемопоэтины – факторы роста клеток. К ним относят интерлейкины (ИЛ), которые продуцируются активированными Т- и В-лимфоцитами, макрофагами, клетками стромы	

		тимуса. Функциональная активность этих медиаторов имеет разнонаправленный характер. Интерлейкины (ИЛ-2–ИЛ-7, ИЛ-9, ИЛ-11, ИЛ-13, ИЛ-15) обеспечивают стимуляцию роста, дифференцировку и активацию Т-, В-лимфоцитов, NK- клеток, макрофагов, гранулоцитов и моноцитов, усиление активности тучных клеток и др. К этой же группе гемопоэтинов относят колониестимулирующие факторы (КСФ), которые контролируют созревание, пролиферацию и активацию клеток иммунной системы (гранулоцитов, моноцитов, макрофагов). Интерфероны (ИФН) принимают разностороннее участие в регуляции иммунного ответа, обладают противовирусной активностью. Факторы некроза опухоли (ФНО-α и ФНО-β) получили такое название потому, что способны лизировать некоторые опухоли. Стимулируют процессы адгезии, антителообразования и активность мононуклеарных клеток. Секретируются активированными макрофагами. Провоспалительные цитокины - ИЛ-1, ИЛ-6, ИЛ-8. ИЛ-12, фактор некроза опухолей (ФНО) альфа, интерфероны (ИФН) альфа и гамма синтезируются и действуют на иммунокомпетентные клетки на ранних стадиях воспаления. Взаимодействие микроорганизмов с рецепторами макрофагов приводит к индукции синтеза и секреции провоспалительных цитокинов, обеспечивающих развитие раннего воспалительного ответа. Противовоспалительные цитокины (ИЛ-4, ИЛ-10, ИЛ-13, ФНО бета) составляют	

		альтернативную провоспалительным цитокинам группу, ограничивающую развитие воспаления. Существенное значение имеет ИЛ-4, уровень которого является одним из критериев оценки Th2-ответа. ИЛ-4 – фактор активации В-лимфоцитов, является ростовым фактором для тучных клеток, Т-клеток. ИЛ-4 синтезируется и секретируется Th2 клетками. Th2-цитокины (ИЛ-4, ИЛ-5, ИЛ-6, ИЛ-10, ИЛ-13) усиливают антительный иммунный ответ и обеспечивают гуморальный иммунитет преимущественно против токсинов и внеклеточных микроорганизмов. Иммунный ответ – это цепь последовательных сложных кооперативных процессов, идущих в иммунной системе в ответ на действие антигена в организме. Различают: первичный иммунный ответ (возникает при первой встрече с антигеном); вторичный иммунный ответ (возникает при повторной встрече с антигеном). Любой иммунный ответ состоит из двух фаз: индуктивная, представление и распознавание антигена; возникает сложная кооперация клеток с последующей пролиферацией и дифференцировкой; продуктивная; обнаруживаются продукты иммунного ответа. При первичном иммунном ответе индуктивная фаза в среднем может длиться неделю, при вторичном – до трех дней за счет клеток памяти. Сила и характер иммунного ответа зависят как от свойств, дозы антигена, способа его проникновения, длительности присутствия в организме, так и от реакции иммунной системы и	

		механизмов ее регуляции. В иммунном ответе антигены, попавшие в организм, взаимодействуют с антигенпредставляющими клетками (макрофагами), которые экспрессируют антигенные детерминанты на поверхности клетки и доставляют информацию об антигене в периферические органы иммунной системы, где происходит стимуляция Т-хелперов. Далее иммунный ответ развивается по одному или нескольким вариантам – формам иммунного ответа. Известны следующие формы иммунного ответа: - гуморальный иммунитет, основанный на выработке иммуноглобулинов; - клеточный иммунитет, в основе которого – продукция эффекторных Т-лимфоцитов; - иммунологическая память; - иммунологическая толерантность; - иммунологическая гиперреактивность (РГЗТ, РГНТ); - идиотип-антиидиотипические отношения. Гуморальный иммунный ответ осуществляется путем выработки антител (иммуноглобулинов – Ig) к чужеродному антигену (от лат. humor – жидкость). Они циркулируют в жидкостях организма и обеспечивают нейтрализацию антигена. На поверхности - лимфоцитов находится иммуноглобулиновый рецептор BcR (sIg – superficial Ig). Именно он распознает, захватывает и переносит антиген внутрь клетки. Происходит внутриклеточное расщепление антигена с образованием пептидов. Они в комплексе с молекулами II класса MHC выносятся на поверхность В-клетки, обеспечивая процессинг антигена и	

		представляя его в иммуногенной форме. Развитие дальнейших событий зависит от характера антигена. Тимусзависимые антигены (TD – thymus depending-antigens) для выработки антител нуждаются в помощи Т-хелперных лимфоцитов. Комплекс антигенный пептид+молекула МНС II класса распознается и связывается с Т-хелпером (Th2) с помощью Т-клеточного рецептора (TcR или ТкР) и корецепторных (CD4, CD28) молекул – адгезинов. Эти процессы сопровождаются активной секрецией цитокинов (ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-4, ИЛ-5, ИНФ и др.), которые стимулируют процесс размножения В-лимфоцита и образования клона плазматических клеток, вырабатывающих иммуноглобулины только на данный антиген.	
5.	**Антитела. Классы иммуноглобулинов.**	Для гуморального иммунитета характерна выработка специфических антител (иммуноглобулинов). Антитела – специфические белки гамма-глобулиновой природы, образующиеся в организме в ответ на антигенную стимуляцию и способные специфически взаимодействовать с антигеном (in vivo, in vitro). В соответствии с международной классификацией совокупность сывороточных белков, обладающих свойствами антител, называют иммуноглобулинами (Ig). Уникальность антител заключается в том, что они способны специфически взаимодействовать только с тем антигеном, который вызвал их образование. Установлено, что Ig являются гликопротеинами сыворотки крови, сосредоточены	ИД-1 ОПК-5

		в γ-глобулиновой фракции и имеют глобулярную вторичную структуру. Ig разделены в зависимости от локализации на три группы: - сывороточные Ig (в крови); - секреторные Ig (в секретах – содержимом желудочно-кишечного тракта, слезном секрете, слюне, особенно – в грудном молоке) обеспечивают местный иммунитет (иммунитет слизистых); - поверхностные Ig (на поверхности иммунокомпетентных клеток, особенно В-лимфоцитов). Каждая молекула антител имеет два одинаковых антигенсвязывающих фрагмента Fab (fragment antigen binding), определяющих антительную специфичность, и один Fc (fragment constant) фрагмент, который не связывает антиген, но обладает эффекторными биологическими функциями. Он взаимодействует со «своим» рецептором в мембране различных типов клеток (макрофаг, тучная клетка, нейтрофил). Концевые участки легких и тяжелых цепей молекулы иммуноглобулина вариабельны по составу (аминокислотным последовательностям) и обозначаются как вариабельные V_L и V_H области. В их составе выделяют гипервариабельные участки (3 в L- и 4 в Н-цепях), которые определяют структуру активного центра антител (антигенсвязывающего центра или паратопа). Разновидности последовательности аминокислот в этих гипервариабельных участках определяют специфичность антитела. Именно с антигенсвязывающим центром взаимодействует антигенная детерминанта (эпитоп) антигена.	

		Антигенсвязывающий центр антител комплементарен эпитопу антигена по принципу «ключ-замок» и образован гипервариабельными областями L- и H-цепей. Антитело свяжется антигеном (ключ попадет в замок) только в том случае, если детерминантная группа антигена полностью вместится в щель активного центра антител. Легкие и тяжелые цепи состоят из отдельных блоков – доменов. В легких (L) цепях - два домена - один вариабельный (V) и один константный (C), в тяжелых (H) цепях - один V и 3 или 4 (в зависимости от класса Ig) C домена. Выявлено пять классов тяжелых цепей - альфа (с двумя подклассами), гамма (с четырьмя подклассами), эпсилон, мю и дельта. Соответственно обозначению тяжелой цепи обозначается и класс молекул иммуноглобулинов - A, G, E, M и D. Именно константные области H-цепей, различаясь по аминокислотному составу у различных классов иммуноглобулинов, в конечном результате и определяют специфические свойства иммуноглобулинов каждого класса. Следовательно, известно пять классов иммуноглобулинов, отличающихся по строению тяжелых цепей, молекулярной массе, физико-химическим и биологическим характеристикам: IgG, IgM, IgA, IgE, IgD. В составе IgG выделяют 4 подкласса (IgG_1, IgG_2, IgG_3, IgG_4), в составе IgA - два подкласса (IgA_1, IgA_2). Антигенность антител. Иммуноглобулин, как и всякий белок, обладает антигенностью и выраженной иммуногенностью. В молекуле Ig различают 4 типа антигенных детерминант:	

		видовые, изотипические, аллотипические и идиотипические. Специфичность - способность взаимодействия с определенным (своим) антигеном (соответствие эпитопа антигена и активного центра антител). 1. Валентность - количество способных реагировать с антигеном активных центров (это связано с молекулярной организацией – моно- или полимер). Иммуноглобулины могут быть двухвалентными (IgG) или поливалентными (пентамер IgM имеет 10 активных центров). Двух- и более валентные антитела называют полными антителами. Неполные антитела имеют только один участвующий во взаимодействии с антигеном активный центр (блокирующий эффект на иммунологические реакции, например, на агглютинационные тесты). Их выявляют в антиглобулиновой пробе Кумбса, реакции угнетения связывания комплемента. 2. Аффинность - (степень сродства) – это прочность связывания между одним антигенным эпитопом и одним активным центром антитела, зависит от их пространственного соответствия. 3. Авидность связи антигена с антителом – это интегральная характеристика силы связи цельной молекулы антигена (всех его эпитопов) со всеми активными антигенсвязывающими центрами цельной молекулы антитела. Поскольку антигены часто поливалентны, связь между отдельными молекулами антигена осуществляется с помощью нескольких антител Связывание антигена с антителом основывается на тесном контакте,	

		который обеспечивается ван-дер-ваальсовыми силами (через облако электронов), водородными связями, электростатическим притяжением или гидрофобными связями.	
6	**Серологическая диагностика инфекционных заболеваний.**	При инфекционных болезнях во внутренней среде организма присутствуют возбудитель и его продукты (антигены, токсины, ферменты). Ответная реакция организма на присутствие таких чужеродных агентов выражается в образовании антител или иммунных лимфоцитов. С этой целью широко используют иммунохимические методы, которые называют также серологическими (от лат. serum – сыворотка и logos – учение), для обнаружения АТ или Аг микроорганизмов в биологических нативных материалах, полученных от больных или здоровых людей при диагностических и иммунологических исследованиях. Исследуют сыворотку крови, мочу, другие жидкости организма, ткани, а также выделенные культуры микроорганизмов для обнаружения Аг микроорганизмов. Эти методы в зависимости от характера и состояния антигена можно объединить в несколько групп: - прямые методы взаимодействия и визуального определения результатов реакции Аг-АТ: реакции агглютинации, преципитации, лизиса и связывания комплемента; - методы пассивной агглютинации с использованием носителей антигена или антитела (реакции со свидетелями). К ним относят реакции пассивной гемагглютинации, латекс-агглютинации, коагглютинации и	ИД-2 ОПК-5

		др.; - реакции, основанные на использовании различных меток для одного из участников взаимодействия антиген–антитело (ферментных, флюоресцирующих, радиоизотопных и др.). В зависимости от использованной метки эти тесты называются иммуноферментным анализом (ИФА), реакцией иммунофлюоресценции (РИФ), радиоиммунологическим тестом (РИТ) и др. Обнаружение в сыворотке крови больного антител против антигенов возбудителя позволяет поставить диагноз болезни. При выделении микроба от больного проводят идентификацию возбудителя путем изучения его антигенных свойств (идентификация антигенов) с помощью иммунных диагностических сывороток, т. е. сывороток крови гипериммунизированных животных, содержащих специфические антитела. Это так называемая серологическая идентификация микроорганизмов. Серологические исследования применяют также для идентификации различных биологически активных веществ, групп крови, тканевых и опухолевых антигенов, иммунных комплексов, рецепторов клеток и др. Прямая реакция in vitro между Аг и АТ состоит из специфической и неспецифической фазы. В специфическую фазу происходит быстрое специфическое комплементарное связывание активного центра антитела с детерминантой антигена с образованием ИК. Он визуально не определяется, но в присутствии изотонического	

		раствора образует агломераты, которые выпадают в осадок и хорошо различимы визуально,– это вторая неспецифическая фаза реакции – более медленная, которая проявляется видимыми физическими явлениями, например образованием хлопьев (феномен агглютинации) или преципитата в виде помутнения. Эта фаза требует наличия определенных условий (электролитов, оптимального pH среды). Иммуноферментный анализ (ИФА) – это иммунологическая реакция специфического взаимодействия антигена и антитела, в которой в качестве индикатора используются молекулы фермента (пероксидазы хрена, щелочной фосфатазы и др.). В основе этого теста лежит способность маркерного фермента расщеплять субстрат – ортофенилендиамин для пероксидазы хрена или паранитрофенилфосфат для щелочной фосфатазы и вызывать изменение цвета реактивной среды. Названные ферменты обладают уникальным свойством модифицировать одновременно большое количество молекул субстрата, что приводит к усилению чувствительности иммунологической реакции. Маркерным ферментом могут быть помечены антимикробные или антивидовые антитела, что предполагает использование разных методик проведения анализа: твердофазный ИФА, сэндвич-метод ИФА и др. Компоненты иммунного комплекса выявляются с помощью специального принтера – ридера типа «мультискан» и др. Твердофазный ИФА – наиболее распространенный вариант иммунологического	

		теста, когда один из компонентов иммунной реакции (антиген или антитела) сорбирован на твердом носителе, например в лунках планшет из полистирола. Конкурентный вариант ИФА: искомый антиген и меченный ферментом антиген конкурируют друг с другом за связывание ограниченного количества антител иммунной сыворотки. Другой тест – искомые антитела и меченые антитела конкурируют друг с другом за антигены. ИФА применяют для диагностики вирусных, бактериальных и паразитарных болезней в частности для диагностики ВИЧ-инфекций, гепатита В и др., а также определения гормонов, ферментов, лекарственных препаратов и других биологически активных веществ, содержащихся в исследуемом материале в минорных концентрациях – 10^{10}–10^{12} г/л.	
7.	**Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность. Трансплацентарный, противоопухолевый иммунитет.**	Иммунологическая толерантность (от лат. tolerantia – терпение) – это состояние ареактивности иммунной системы, специфической «неотвечаемости» организма только на определенные антигены (предварительно введенные). При этом сохранена способность к иммунному ответу на любые другие антигены. Следовательно, толерантность специфична по отношению к тому антигену, который ее вызвал. Толерантность может быть полной (нет иммунного ответа) или частичной (существенное снижение ответа). Иммунологическая толерантность представляет особую форму иммунного ответа, характеризующуюся запретом, налагаемым Т- и В-супрессорами на образование клеток-эффекторов против данного, в т.ч.	ИД-2 ОПК-5

		собственного, антигена Выделяют два варианта проявления этого феномена: естественную толерантность, когда состояние ареактивности формируется к «своему», т. е. к антигенам собственных тканей; индуцированную толерантность к «чужому» антигену – чужеродным клеткам, белкам, полисахаридам, гаптенам и др. Как иммунологический феномен толерантность экспериментально обоснована английским исследователем Медоваром (1953) и чешским ученым Гашеком в 1963 г. Они воспроизводили состояние иммунологической толерантности на животных в период внутриутробного развития и новорожденности. Их опыты подтвердили гипотезу австралийского иммунолога Бернета о том, что в эмбриональном периоде формируется способность не отвечать на «свои» антигены. В настоящее время установлено, что при нормальных физиологических процессах в период внутриутробного развития происходит истощение (разрушение путем апоптоза) клонов лимфоидных клеток, способных реагировать с аутоантигенами. Элиминация таких клонов Т-лимфоцитов происходит в тимусе, а В-лимфоцитов, способных продуцировать антитела к собственным антигенам,– в костном мозге. Например, в тимусе погибает 95% тимоцитов (незрелых Т-клеток), способных распознавать аутоантиген в комплексе с молекулами МНС. Это явление получило название отрицательной селекции клеток в тимусе. Аналогичная селекция имеет место в костном мозге по отношению к В-клеткам.	

		Благодаря этому феномену иммунная система может дифференцировать «свое» и «чужое» и противостоять иммунному самоуничтожению. Приобретенная иммунологическая толерантность – отсутствие специфической иммунной реакции к чужеродному антигену. Индуцированная (приобретенная) иммунологическая толерантность может возникать в любом периоде жизни при контакте иммунной системы (в частности, макрофагов, Т- и В- лимфоцитов) с чужеродным Аг. Однако феномен иммунологической толерантности легче всего воспроизвести в период эмбрионального развития. Иммунная система признает «своим» антиген, который контактировал с ней в эмбриональный период. Антигены, индуцирующие иммунологическую толерантность, называются толерогенами. Поддержание толерантности, возникшей в эмбриональном или в любом другом периоде, требует присутствия толерогена в организме. Например, состояние толерантности к чужеродным эритроцитам, индуцированное в эмбриональном периоде, продолжается до тех пор, пока в организме присутствует данный Аг. Прекращение поступления этого Аг ведет к утрате толерантности. В формировании индуцированной иммунологической толерантности участвуют центральные механизмы, связанные с непосредственным воздействием на иммунокомпетентные клетки: • повышение активности супрессорных Т- и В-	

		клеток, недостаточность контрсупрессоров, при котором угнетение клона периферических Т- и В-лимфоцитов, NK-клеток осуществляется лимфоцитами-супрессорами (CD8 Т-клетками) с помощью цитокинов. Роль индукторов супрессорных клеток может играть антиген, введенный в организм в малой дозе (низкодозовая толерантность); • блокада эффекторных клеток; • элиминация антигеном иммунокомпетентных клеток в тимусе и костном мозге (Т-и В-клеток соответственно); • дефектность презентации Аг; дисбаланс процессов пролиферации и дифференциации, кооперации клеток в иммунном ответе; • клонально-дефицитный механизм, характеризующийся уничтожением клона клеток-предшественников В-лимфоцитов в присутствии избытка антигена-толерогена. Введение чужеродного Аг в эмбриональном периоде приводит и к клональной элиминации Т-клеток. Периферические механизмы связаны с перегрузкой (истощением) иммунной системы антигеном, пассивным введением высокоаффинных антител, действием антиидиотипических антител, блокадой рецепторов антигеном, комплексом «антиген - антитело».	
8.	**Клиническая иммунология. Аллергические реакции**	В ряде случаев введение антигена в организм может индуцировать аномальную гиперергическую реакцию, которая носит черты патологического процесса и является прямой противоположностью иммунологической толерантности. Эта необычная форма реагирования, основу	ИД-2 ОПК-5

		которой составляют естественные физиологические механизмы, получила название аллергия (от греч. alios – иной и ergon – действие). Изучает аллергию самостоятельная наука – аллергология. Соответственно антигены, вызывающие аллергические реакции, получили название аллергены. Гиперчувствительностью называют чрезмерное или неадекватное проявление реакций приобретенного иммунитета. В основе гиперчувствительности лежит полезный в норме для организма иммунный ответ, но в данном случае действующий неадекватно, часто с развитием воспаления и повреждением тканей. Реакции гиперчувствительности могут провоцироваться многими антигенами, и причины их у разных людей различны. Гиперчувствительность проявляется не при первом, а, как правило, лишь при последующих контактах с антигеном. Итак, аллергия – иммунная реакция организма, сопровождающаяся повреждением собственных тканей. Аллергические болезни – группа заболеваний, в основе развития которых лежит повреждение, вызываемое иммунной реакцией на экзогенные аллергены. Аутоаллергические болезни (или аутоиммунные) – группа заболеваний, в основе развития которых лежит повреждение, вызываемое иммунной реакцией на антигены собственных тканей (эндоантигены). Термин «аллергия», означающий измененную реактивность организма-хозяина при его повторных встречах с	

		«агентом», впервые был предложен в 1906 г. фон Пирке (Piruet) (без разделения развивающихся при этом иммунологических реакций по типам). Синонимом для обозначения гиперчувствительности 1 типа термин аллергия стал лишь в последние годы. Период между первичным попаданием аллергена в организм и вторичным (после которого и происходит аллергическая реакция) называют периодом сенсибилизации. Период сенсибилизации может продолжаться от нескольких суток до нескольких недель, и даже несколько десятилетий. В развитии аллергической реакции выделяют три стадии: - В течение иммунологической стадии в ответ на аллерген образуются антиген-чувствительные клетки, специфические антитела и иммунные комплексы. - Патохимическая стадия характеризуется образованием медиаторов воспаления и биологически активных аминов, которые играют основную роль в механизме аллергических реакций. Стимулом к их образованию является соединение аллергена с антителами или сенсибилизированными лимфоцитами в конце иммунологической стадии - В течение патофизиологической стадии проявляется клиническая картина аллергической реакции. Как правило, клинические проявления аллергии полиморфны. Первая классификация аллергий была предложена Р. Куком в 1947 г. В ее основу было положено время развития аллергической реакции. Были выделены гиперчувствительность	

		немедленного (ГНТ) и замедленного (ГЗТ) типа. Сравнение свойств ГНТ и ГЗТ представлено в таблице: Свойства ГНТ и ГЗТ (по Куку, 1947) Изучение молекулярных механизмов аллергии привело к созданию Джеллом и Кумбсом (Coombs, Gell) в 1968 г. новой классификации. В соответствии с ней различают четыре основных типа аллергии: анафилактический (I тип), цитотоксический (II тип), иммунокомплексный (III тип) и опосредованный клетками (IV тип). Первые три типа относятся к ГНТ, четвертый – к ГЗТ. Реакции первых трех типов опосредуются антителами; реакции четвертого – преимущественно Т-клетками и макрофагами. На практике они необязательно встречаются порознь, могут сочетаться.	
9.	**Иммунодефициты. Иммунный статус.**	Иммунодефицитными состояниями (ИДС) называют нарушения иммунного статуса и способности к нормальному иммунному ответу на разные антигены. Эти нарушения обусловлены дефектами одного или нескольких звеньев иммунной системы. В основу классификации иммунодефицитных состояний могут быть положены разные принципы. I. Прежде всего, по происхождению их разделяют на первичные (врожденные) ИДС и вторичные ИДС (приобретенные). - Первичные часто связаны с дефектами генов, контролирующих работу определенных звеньев иммунной системы. Генетически детерминированные иммунодефицитные состояния выявляются в основном у детей первого года жизни, которые редко доживают до года без проведения активного лечения с	ИД-2 ОПК-5

		замещением выявленных дефектов. - Вторичные (приобретенные) иммунодефицитные состояния возникают в результате воздействия факторов внешней среды на клетки иммунной системы – в связи с инфекциями, инвазиями, опухолями, старением, ожогами, травмами, облучением, действием фармакологических средств и др. II. Другой принцип классификации иммунодефицитов связан с уровнем дефекта иммунной системы, её дефектного звена. В зависимости от уровня дефекта выделяют: - иммунодефициты, обусловленные преимущественным поражением В-звена. Преимущественные дефекты В-системы иммунитета выявляются как синдромы гипогаммаглобулинемии или агаммаглобулинемии; - иммунодефициты, обусловленные преимущественным поражением Т-звена (например, синдром аплазии тимуса); - комбинированные иммунодефициты. Наиболее тяжелыми являются комбинированные дефекты Т- и В-систем иммунитета. Снижение уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови может касаться либо всех классов, либо избирательно – одного-двух классов. Часто наблюдается дефицит секреторного sIgA, с чем бывают связаны грубые нарушения местной защиты слизистых оболочек. Следует учитывать, что один и тот же синдром, например, гипогаммаглобулинемия, может быть следствием дефекта разных звеньев иммунной системы. В одном случае причиной может	

		быть дефект В-лимфоцитов, в других – дефект антигенпредставляющей функции макрофагов, или дефект Т-хелперов. III. Третий принцип классификации иммунодефицитных состояний основан на анализе конкретных причин их возникновения. Наиболее часто выделяют иммунодефициты, обусловленные: - нарушениями гуморального звена иммунитета (гипо- и агаммаглобулинемии и др.; - нарушениями функций тимуса и клеточного иммунитета; - нарушениями в системе фагоцитоза; - дефектами системы комплемента; - нарушениями главной системы гистосовместимости; - нарушениями продукции интерлейкинов и т.д.; - тяжелыми комбинированными нарушениями. К общим проявлениям ИДС относятся: - инфекционный синдром (гнойно-септические процессы связаны с нарушениями преимущественно гуморального иммунитета, оппортунистические вирусные, грибковые и протозойные заболевания - с дефектами клеточного иммунитета); - желудочно-кишечные расстройства (нарушения всасывания, дефицит IgA, инфекции желудочно-кишечного тракта); - опухоли иммунной системы; - аллергический и аутоиммунный синдромы (атопии, аутоиммунные гемолитические анемии); - частое сочетание с пороками развития (при врожденных иммунодефицитах);	

		- гематологические изменения (снижение количества лимфоцитов и нейтрофилов, эозинофилия, анемия, тромбоцитопения). Иммунный статус – это состояние иммунной системы у данного больного в данный момент исследования, которое оценивается с помощью комплекса лабораторных показателей, характеризующих количество и функциональную активность клеток иммунной системы, а также факторов неспецифической резистентности организма (Дранник Г.Н.). Иммунный статус определяет эффективность и согласованность работы всех систем и звеньев иммунитета – макрофагов, комплемента, интерферонов, Т- и В-лимфоцитов, главной системы гистосовместимости. Для постановки диагноза иммунопатологического состояния проводят сбор иммунологического анамнеза и постановку иммунологических тестов. Могут также осуществляться тесты in vivo (кожные тесты), рентгенологическое исследование лимфоидных органов (тимуса). При опросе определяют наиболее вероятный иммунопатологический синдром, среди этих синдромов основными являются шесть: - инфекционный синдром; - аллергический синдром; - аутоиммунный синдром; - первичный иммунодефицит; - вторичный иммунодефицит; - иммунопролиферативный синдром. На основании данных ВОЗ и многолетнего опыта по изучению иммунного статуса здоровых и больных Р. В. Петров создал двухэтапный подход к	

		оценке иммунного статуса I. После выявления клинических признаков нарушений того или иного звена иммунной системы исследуют их количественные характеристики, так называемые ориентировочные тесты первого уровня для выявления «грубых» дефектов фагоцитоза, клеточного и гуморального иммунитета: - определение абсолютного и относительного содержания лимфоцитов в периферической крови; - определение количества Т- и В-лимфоцитов; - определение уровня иммуноглобулинов основных классов (IgG, M, A); - определение фагоцитарной активности лейкоцитов; - определение титра комплемента (не обязательно). II. С учетом анализа результатов тестов 1 уровня определяют дальнейшую тактику иммунологического исследования. При наличии значительных изменений в иммунограмме следует переходить к более сложным, так называемым аналитическим тестам второго уровня, которые позволяют установить выраженность иммунологического дефекта. К ним относятся практически все методы, с помощью которых можно оценить функциональную активность фагоцитов, вспомогательных клеток, NK, Т- и В-клеток.	
10.	**Иммунопрофилактика. Иммунотерапия.**	Иммунопрофилактика и иммунотерапия являются разделами иммунологии, которые изучают и разрабатывают способы и методы специфической профилактики, лечения и диагностики инфекционных и неинфекционных болезней с помощью иммунобиологических	ИД-2 ОПК-5

		препаратов, оказывающих влияние на функцию иммунной системы, или действие которых основано на иммунологических принципах. Иммунотерапия - метод лечения, при котором осуществляется воздействие на иммунную систему: подавление иммунного ответа (иммуносупрессия), стимуляция ответа (иммуностимуляция), восстановление иммунодефицитов (иммунокоррекция). Иммунопрофилактика - способ предупреждения инфекционных заболеваний путем создания искусственного специфического иммунитета. Выделяют вакцинопрофилактику (создание активного иммунитета за счет вакцин, антигенов) и серопрофилактику (пассивный иммунитет за счет введения в организм специфических антител - иммуноглобулинов). Основную роль в специфической профилактике инфекционных заболеваний имеет вакцинопрофилактика. Вакцинация. Вакцинацией человечество обязано Э.Дженнеру, который в 1796г. показал, что прививка коровьей оспы - вакцинация (vaccinum - с лат. коровий) эффективна для профилактики натуральной оспы. С тех пор препараты, используемые для создания активного иммунитета, называют вакцинами. Иммунопрофилактика и иммунотерапия применяются в случаях, когда необходимо: а) сформировать, создать специфический иммунитет или активизировать деятельность иммунной системы; б) подавить активность отдельных звеньев иммунной системы;	

		в) нормализовать работу иммунной системы, если имеются отклонения ее функции в ту или иную сторону. Иммунопрофилактика и иммунотерапия находят широкое применение в различных областях медицины, в первую очередь в профилактике и лечении инфекционных болезней, аллергий, иммунопатологических состояний, в онкологии, трансплантологии, при первичных и вторичных иммунодефицитах и других болезнях. Иммунобиологические препараты имеют сложный состав, отличаются по своей природе, способам получения и применения, целевому назначению. Однако, как указывалось выше, их объединяет то, что они действуют или на иммунную систему, или через иммунную систему, или же механизм их действия основан на иммунологических принципах. Действующим началом в ИБП являются или антигены, полученные тем или иным способом, или антитела, или микробные клетки и их дериваты, или биологически активные вещества типа иммуноцитокинов, иммунокомпетентные клетки и другие иммунореагенты. Кроме действующего начала, ИБП могут, в зависимости от их природы и характера, включать стабилизаторы, адъюванты, консерванты и другие субстанции, улучшающие качество препарата (например, витамины, адаптогены). ИБП могут применяться парентерально, перорально, аэрозольно или другими способами, поэтому им придают соответствующую лекарственную форму: стерильные растворы и суспензии или	

		лиофилизированные растворимые порошки для инъекций, таблетки, свечи, аэрозоли и т. д. Для каждого ИБП установлены строго регламентированные дозировки и схемы применения, показания и противопоказания, а также побочные эффекты. Основную роль в специфической профилактике инфекционных заболеваний имеет вакцинопрофилактика. Вакцины – это биопрепараты, приготовленные из микробов или их антигенов, которые применяются для профилактики инфекционных заболеваний. На введение вакцины организм отвечает формированием искусственного активного иммунитета, обусловленного выработкой антител или примированных лимфоцитов. Среди них множество антигенреактивных В- и Т- клеток памяти. Способы приготовления вакцин разнообразны и зависят от микроорганизмов и их антигенной активности. Общие требования, которым должны удовлетворять вакцинные препараты: высокая иммуногенность и способность индуцировать активный и продолжительный иммунитет; полная безвредность для человека; низкая реактогенность; стабильность при хранении. Существует ряд типов вакцин – живые, убитые, компонентные и субъединичные, рекомбинантные, синтетические олигопептидные, антиидиотипические и др. 1. Убитые (инактивированные) вакцины — это вакцинные препараты, не содержащие живых микроорганизмов. Вакцины могут содержать цельные микробы (корпускулы) - вакцины против	

		чумы, гриппа, полиомиелитная вакцина Солка, а также отдельные компоненты (полисахаридная пневмококковая вакцина) или иммунологически активные фракции (вакцина против вируса гепатита В). 2. Живые аттенуированные (ослабленные) вакцины. Эти вакцины имеют некоторые преимущества перед убитыми. Они полностью сохраняют антигенный набор микроорганизма и обеспечивают более длительное состояние специфической невосприимчивости. Живые вакцины применяют для профилактики полиомиелита, туляремии, бруцеллеза, кори, желтой лихорадки, эпидемического паротита. 3. Компонентные (субъединичные) вакцины состоят из главных (мажорных) антигенных компонентов, способных обеспечить протективный иммунитет. Ими могут быть: - компоненты структур клетки (антигены клеточной стенки, Н- и Vi-антигены, рибосомальные антигены); - анатоксины - препараты, содержащие модифицированные химическим путем экзотоксины, лишенные токсических свойств, но сохранившие высокую антигенность и иммуно-генность. Эти препараты обеспечивают выработку антитоксического иммунитета (антитоксических антител - антитоксинов). Наиболее широко используются дифтерийный и столбнячный анатоксины. АКДС — ассоциированная коклюшно-дифтерийно-столбнячная вакцина. - субъединичные	

		вакцины. Вакцину против вируса гепатита В готовят из поверхностных белков (субъединиц) вирусных частиц (HBs антиген). В настоящее время эту вакцину получают на рекомбинантной основе - с помощью дрожжевых клеток с плазмидой, кодирующей HBs антиген. 4. Рекомбинантные вакцины. С помощью методов генной инженерии гены, контролирующие синтез наиболее значимых иммуногенных детерминант, встраивают в самореплицирующиеся генетические структуры (плазмиды, вирусы). Если носителем (вектором) является вирус осповакцины, то данная вакцина будет в организме индуцировать иммунитет не только против оспы, но и против того возбудителя, чей ген был встроен в его геном (если ген HBs антигена - против вируса гепатита В). Если вектором является плазмида, то при размножении ре-комбинантного клона микроорганизма (дрожжей, например) нарабатывается необходимый антиген, который и используется в дальнейшем для производства вакцин. 5. Синтетические олигопептидные вакцины. Принципы их конструирования включают синтез пептидных последовательностей, образующих эпитопы, распознаваемые нейтрализующими антителами. 6. Кассетные или экспозиционные вакцины. В качестве носителя используют белковую структуру, на поверхности которой экспонируют (располагают) введенные химическим или генно-инженерным путем	

		соответствующие определенные антигенные детерминанты. 7. Липосомальные вакцины. Они представляют собой комплексы, состоящие из антигенов и липофильных носителей (пример - фосфолипиды). Иммуногенные липосомы более эффективно стимулируют выработку антител, пролиферацию Т-лимфоцитов и секрецию ими ИЛ-2. 8. Антиидиотипические вакцины. Антиидиотипические антитела содержат «внутренний» специфический портрет антигенной детерминанты. Получают моноклональные антиидиотипические антитела, содержащие «внутренний образ» протективного антигена. В настоящее время в нашей стране производится 7 анатоксинов, около 20 противовирусных и более 20 антибактериальных вакцин. Часть из них является ассоциированными - т.е. содержащими антигены различных возбудителей, или одного, но в различных вариантах (корпускулярные и химические). • В зависимости от количества антигенов готовят моно-, ди-, три-, тетра- или поливакцины. Используют комбинированные (из нескольких различных бактерий) и ассоциированные вакцины, состоящие из убитых бактерий и анатоксинов (например, химическая сорбированная тифо-паратифозно-столбнячная вакцина). Анатоксины (токсоиды) (an – отрицание, toxo – отравляю) – это препараты, которые получают из бактериальных экзотоксинов. Они полностью лишены токсических свойств, но сохраняют иммуногенность. При введении в организм индуцируют выработку иммуноглобулинов –	

		антитоксинов. Метод получения анатоксина предложил в 1923 г. французский ученый Рамон.	

5.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебной работы

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, час.					Всего час.
		аудиторная				внеаудиторная	
		Л	ПЗ/ КПЗ	С	ЛЗ	СРО	
1.	Иммунитет. Виды иммунитета. Врожденный иммунитет. Неспецифические факторы врожденного иммунитета.	2	6	-	-	6	10
2.	Иммунная система. Иммунокомпетентные клетки.	2	4	-	-	4	10
3.	Антигены. Классификация. Виды. Свойства.	2	8	-	-	4	14
4.	Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммунный ответ.	2	4	-	-	4	10
5.	Антитела. Классы иммуноглобулинов.	1	2	-	-	4	7
6.	Серологическая диагностика инфекционных болезней.	1	4	-	-	4	9
7.	Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность. Трансплацентарный, противоопухолевый иммунитет.	2	6	-	-	4	12
8.	Клиническая иммунология. Аллергические реакции. Аутоиммунные реакции и заболевания.	2	6	-	-	6	14
9.	Иммунодефициты. Методы исследования иммунного статуса.	1	4	-	-	4	9
10.	Иммунопрофилактика. Принципы иммунотропной терапии.	1	4	-	-	4	9
	ИТОГО:	**16**	**48**	**-**	**-**	**44**	**108**

5.3. Тематический план лекций

№ раздела	Раздел дисциплины	Тематика лекций	Количество часов в семестре VI

1.	**Иммунитет. Виды иммунитета. Врожденный иммунитет. Неспецифические факторы врожденного иммунитета.**	Л 1. Введение в иммунологию. Иммунитет. Виды иммунитета. Врожденный иммунитет. Современные представления о факторах клеточного и гуморального иммунитета.	2
2.	**Иммунная система. Иммунокомпетентные клетки.**	Л.2. Иммунная система, строение, функции. Иммунокомпетентные клетки. Происхождение и дифференцировка Т и В лимфоциты. Понятие о маркерах.	2
3.	**Антигены. Классификация. Виды. Свойства.**	Л.3. Антигены, свойства. Микробные антигены. Антигены микроорганизмов. Антигены главного комплекса гистосовместимости.	2
4.	**Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммуный ответ.**	Л.4. Гуморальный и клеточный иммунный ответ. Гормоны и медиаторы иммунной системы.	2
5.	**Антитела. Классы иммуноглобулинов.**	Л.5. Антитела, классы иммуноглобулинов, их характеристика. Прикладная иммунология. Серологические методы исследования.	2
6.	**Серологическая диагностика инфекционных болезней.**		
7.	**Иммунологическая память. Особенности иммунного ответа при различных инфекциях. Иммунологическая толерантность. Трансплацентарный иммунитет. Противоопухолевый иммунитет.**	Л.6. Особенности иммунного ответа при различных состояниях. Иммунный ответ при бактериальных, протозойных, грибковых и вирусных инфекциях. Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет.	2
8.	**Клиническая иммунология. Аллергические реакции. Аутоиммунные реакции и заболевания.**	Л.7. Иммунопатология. Иммунологическая гиперчувствительность (аллергия). Аутоиммунные реакции и заболевания.	2
9.	**Иммунодефициты. Методы**	Л.8. Иммунный статус. Врожденные и приобретенные иммунодефициты.	2

	исследования иммунного статуса.	Методы выявления и коррекции. Основы иммунопрофилактики и иммунотерапии. Иммуномодуляторы.	
10.	**Принципы иммунотропной терапии. Иммунопрофилактика.**		
ИТОГО:			**16**

5.4. Тематический план практических занятий

№ раз-дела	Раздел дисциплины	Тематика практических занятий	Формы текущего контроля	Количество часов в семестре VI
1.	Иммунитет. Виды иммунитета. Врожденный иммунитет. Неспецифические факторы врожденного иммунитета.	ПЗ.1. «Иммунитет. Виды иммунитета»	Т	2
		ПЗ.2. «Клеточные факторы врожденного иммунитета. Фагоцитоз»	С, СЗ	2
		ПЗ.3. «Врожденный иммунитет. Факторы врожденного иммунитета»	С, СЗ	2
2.	Иммунная система. Иммунокомпетентные клетки.	ПЗ.4. «Лимфоидная система»	С, СЗ	2
		ПЗ.5. «Иммунокомпетентные клетки»	С, СЗ	2
3.	Антигены. Классификация. Виды. Свойства.	ПЗ.6. «Антигены, классификация, виды, свойства»	С, СЗ	2
		ПЗ.7. «Антигены микроорганизмов»	С, СЗ	2
		ПЗ.8. «Антигены организма человека»	С, СЗ	2
		ПЗ.9. **«Итоговое занятие по темам 1-8»**	Т, С, СЗ	2
4.	Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммуный ответ.	ПЗ.10. Эндогенные иммунорегуляторы. Гормоны, цитокины, их роль в иммунитете. Апоптоз.	С, СЗ	2
		ПЗ.11. Гуморальный и клеточный иммунный ответ.	С, СЗ	2
5.	Антитела. Классы иммуноглобулинов.	ПЗ.12. Антитела. Классы иммуноглобулинов.	С, СЗ	2

6.	Серологическая диагностика инфекционных болезней.	ПЗ.13. Классификация серологических реакций. Реакция агглютинации, ее варианты. Реакции преципитации, варианты. Реакции лизиса, варианты.	С, Пр, СЗ	2
		ПЗ.14. Серологические реакции с меткой антигена или антител (РИФ, ИФМ, РИМ).	С, Пр, СЗ	2
		ПЗ.15. **Итоговое занятие по темам 10-14.**	Т, С, СЗ	2
7.	Иммунологическая память. Особенности иммунного ответа при различных инфекциях. Иммунологическая толерантность. Трансплацентарный иммунитет. Противоопухолевый иммунитет.	ПЗ.16. Иммунологическая память. Различия первичного и вторичного иммунного ответа. Особенности иммунного ответа при различных инфекциях, вызванные бактериями, вирусами, грибами, простейшими ПЗ.17. Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность. Трансплацентарный, противоопухолевый иммунитет. ПЗ.18. Противоопухолевый иммунитет.	С, СЗ	6
8.	Клиническая иммунология. Аллергические реакции. Аутоиммунные реакции и заболевания.	ПЗ.19. Аллергические реакции. Механизмы развития аллергических реакций. Классификация аллергических реакций по Джеллу и Кумбсу.	С, СЗ	2
		ПЗ.20. Инфекционная аллергия. Аллергические реакции IV типа. Принципы диагностики аллергических заболеваний. ПЗ. 21. Аутоиммунные реакции и заболевания. Аутоантигены. Аутоантитела. Принципы диагностики и терапии аутоиммунных заболеваний.	С, СЗ	2 2
9.	Иммунодефициты. Методы исследования иммунного статуса.	ПЗ.22. Методы исследования иммунного статуса. Первичные и вторичные иммунодефициты. Методы диагностики и коррекции иммунодефицитов.	С, СЗ С, СЗ	2
10.	Принципы иммунотропной терапии. Иммунопрофилактика.	ПЗ.23. Принципы иммунотропной терапии. Иммунопрофилактика, иммунотерапия.	С, СЗ	2
		ПЗ.24. Итоговое занятие по темам 16-23.	Т, С, СЗ	2
ИТОГО:				**48**

5.5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

5.5.1. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование работ	Трудо-емкость (час)	Формы контроля
1.	Иммунитет. Виды иммунитета. Врожденный иммунитет.	Заполнение в рабочей тетради основных терминов раздела; изучения учебной и научной литературы Подготовки к практическим занятиям - заполнение в рабочей тетради основных терминов раздела; изучения учебной и научной литературы.	2	С, Р
		Подготовка к практическим занятиям - заполнение в рабочей тетради основных рисунков и терминов раздела Виды иммунитета; изучения учебной и научной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элетронной-информационной системе ДГМУ	4	С, Р
2.	Иммунная система. Иммунокомпетентные клетки.	Подготовки к практическим занятиям-заполнение в рабочей тетради основных рисунков и терминов раздела Иммунная система; реферативные сообщения по иммунокомпетентным клеткам; Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элетронной-информационной системе ДГМУ	4	С, Р
3.	Антигены. Классификация. Виды. Свойства.	Подготовки к практическим занятиям-заполнение в рабочей тетради основных рисунков и терминов раздела; реферативные сообщения по темам: «Антигены. Классификация». Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элетронной-информационной системе ДГМУ. **Подготовка к контрольной работе и тестированию.**	4	С, Р
4. 5.	Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммуный ответ. Антитела. Классы иммуноглобулинов	Подготовки к практическим занятиям - заполнение в рабочей тетради основных терминов раздела Эндогенные иммунорегуляторы. Изучения учебной и научной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элетронной-информационной системе ДГМУ.	4 4	С, Р
6.	Серологическая	Подготовки к практическим занятиям	4	С, Р

	диагностика инфекционных болезней.	- заполнение в рабочей тетради схем основных серологических и иммунологических реакций используемых для диагностики инфекционных заболеваний. Изучения учебной и научной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элетронной-информационной системе ДГМУ. **Подготовка к контрольной работе и тестированию**		
7.	Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность.	Подготовка к практическим занятиям - заполнение в рабочей тетради рисунков и терминов раздела «Иммунологическая память»; изучения учебной и научной литературы; подготовка рефератов по темам и «Иммунологическая толерантность». Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элетронной-информационной системе ДГМУ	4	С, Р
8.	Клиническая иммунология. Аллергические реакции.	Подготовка к практическим занятиям - заполнение в рабочей тетради основных рисунков и терминов раздела «Клиническая иммунология. Аллергические реакции»; изучения учебной и научной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элетронной-информационной системе ДГМУ	6	С, Р
9.	Иммунодефициты. Иммунный статус.	Подготовка к практическим занятиям - заполнение в рабочей тетради основных рисунков и терминов раздела «Методы исследования иммунного статуса. Иммунодефициты»; изучения учебной и научной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элетронной-информационной системе ДГМУ.	4	С, Р
10.	Иммунопрофилактика. Иммунотропная терапия.	Подготовка к практическим занятиям - заполнение в рабочей тетради основных рисунков и терминов раздела «Принципы иммунотропной терапии»; изучения учебной и научной литературы.	4	С, Р

		Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элетронной-информационной системе ДГМУ. **Подготовки к контрольной работе и тестированию**		
	ИТОГО:		**44**	
	Подготовка к зачету	Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой); формулировка вопросов; предэкзаменационные индивидуальные и групповые консультации с преподавателем. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элетронной-информационной системе ДГМУ.	2	С, Р

5.5.2. Тематика реферативных работ

№	Раздел	Тема
1	1	Иммунология как наука. Значение работ И.И. Мечникова.
2	2,3	Факторы врожденного иммунитета.
3	4	Антигены организма человека.
4	4	Эндогенные иммунорегуляторы.
5	7	Трансплантационный иммунитет.
6	8	Противоопухолевый иммунитет.
7	8	Аллергические реакции. Анафилактический шок..
8	10	Иммунодефициты.
9	10	Аутоиммунные заболевания.
10	10	Иммунопрофилактика и иммунотерапия.

5.5.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Данный раздел рабочей программы дисциплины разработан в качестве самостоятельного документа «Методические рекомендации для студента» в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Текущий контроль успеваемости

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения рабочей программы дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Формы контроля
1	2	3	4

1.	Иммунитет. Виды иммунитета. Врожденный иммунитет.	ИД-1 ОПК-5	С, Т, СЗ
2.	Иммунная система. Иммунокомпетентные клетки.	ИД-1 ОПК-5	С, Т, СЗ
3.	Антигены. Классификация. Виды. Свойства.	ИД-1 ОПК-5	С, Т, СЗ
4.	Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммунный ответ.	ИД-1 ОПК-5	С, Т, СЗ, Р
5.	Антитела. Классы иммуноглобулинов.	ИД-1 ОПК-5	С, Т, СЗ, Р
6.	Серологическая диагностика инфекционных болезней.	ИД-2 ОПК-5	С, Т, СЗ
7.	Иммунологическая память. Особенности иммунного ответа при различных инфекциях. Иммунологическая толерантность. Трансплантационный иммунитет. Противоопухолевый иммунитет.	ИД-2 ОПК-5	С, Т, СЗ
8.	Клиническая иммунология. Аллергические реакции.	ИД-2 ОПК-5	С, Т, СЗ, Р
9.	Методы исследования иммунного статуса. Иммунодефициты	ИД-2 ОПК-5	С, Т, СЗ
10.	Принципы иммунотропной терапии. Иммунопрофилактика.	ИД-2 ОПК-5	С, Т, СЗ, Р

6.1.2. Примеры оценочных средств для текущего и рубежного контроля

СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

РАЗДЕЛ 1. **Иммунитет. Виды иммунитета. Клеточные факторы врожденного иммунитета.**

Тема занятия №1. Иммунитет. Виды иммунитета.

Коды контролируемых компетенций: ИД-1ОПК-5

1. Современное понятие иммунитета.
2. Виды иммунитета.
3. Врождённый (видовой) иммунитет.
4. Приобретённый иммунитет. Виды.
5. Основные отличия врождённого и приобретённого видов иммунитета.
6. Какими факторами осуществляется неспецифическая защита организма?
7. Какие клетки обладают фагоцитарной способностью?
8. Каковы стадии фагоцитоза?
9. Что происходит на каждом этапе фагоцитарной реакции?
10. Что такое незавершённый фагоцитоз? Завершённый?
11. Что такое фагоцитарное число? Фагоцитарный показатель? Как их определяют?
12. Как определяют индекс завершённости фагоцитоза?

Критерии оценки текущего контроля успеваемости (собеседование по контрольным вопросам):

✓ «Отлично»:

Студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического занятия, сформулировал полный и правильный ответ на вопросы темы занятия, с соблюдением логики изложения материала, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия.

✓ «Хорошо»:

Студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия, допуская незначительные неточности.

✓ «Удовлетворительно»:

Студент в целом освоил материал практического занятия, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя.

✓ «Неудовлетворительно»:

Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практического занятия, полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы темы практического занятия.

ТЕСТИРОВАНИЕ

РАЗДЕЛ 2. **Иммунная система. Иммунокомпетентные клетки.**

Тема занятия №4. Лимфоидная система

Коды контролируемых компетенций: ИД-1ОПК-5

1. Центральная задача иммунитета:

А) обеспечение генетической целостности организма
Б) обеспечение противоинфекционной защиты
В) отторжение пересаженных клеток, тканей и органов
Г) реализация запрограммированной клеточной смерти (апоптоза)
Д) обеспечение состояния толерантности к «своему».

2.Приобретённый иммунитет характеризуется:

А) специфичностью
Б) образованием антител
В) формированием иммунологической памяти
Г) активацией эндокринной системы
Д) эритропоэзом.

3. К фагоцитам относятся:

А) макрофаги
Б) нейтрофилы
В) Th-лимфоциты
Г) NK-клетки
Д) В-лимфоциты.

4. К бактерицидным факторам крови относятся:

А) лизоцим
Б) С-реактивный белок
В) комплемент
Г) фибриноген
Д) бета-лизины

5. Лимфопоэз осуществляется:

А) в костном мозге
Б) в селезёнке
В) в лимфатических узлах
Г) в пейеровых бляшках кишечника
Д) верно всё перечисленное.

6. Основные функции специфического иммунного ответа:

А) образование антител
Б) накопление сенсибилизированных лимфоцитов
В) пиноцитоз
Г) фагоцитоз
Д) активация эндокринной системы

7.Клеточно-гуморальная теория иммунитета обоснована:

А) Р. Кохом
Б) И. Мечниковым
В) Л. Пастером
Г) П. Эрлихом
Д) Э. Берингом.

8. Особенности врождённого иммунитета:

А) реализуется только лимфоидными клетками

Б) реализуется только миелоидными клетками
В) активируется только при воздействии антигена
Г) активируется независимо от попадания антигена
Д) формирует клетки иммунологической памяти.

9. Toll-подобные рецепторы распознают:
А) антигены вирусов
Б) группы липидов поверхностных антигенов бактерий
В) иммунные комплексы
Г) углеводные группы поверхностных антигенов бактерий
Д) суперантигены.

10. Кожа, как периферический отдел иммунной системы содержит:
А) дендритные клетки
Б) NK-клетки
В) В-лимфоциты
Г) купферовские клетки
Д) тучные клетки.

Критерии оценки текущего контроля успеваемости (тестирование):

- ✓ «Отлично»: 100-90%
- ✓ «Хорошо»: 89-70%
- ✓ «Удовлетворительно»: 69-51%
- ✓ «Неудовлетворительно»: <50%

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

РАЗДЕЛ 1. **Иммунитет. Виды иммунитета. Клеточные факторы врожденного иммунитета.**

Тема занятия №3. Врожденный иммунитет. Факторы врожденного иммунитета.

Коды контролируемых компетенций: ИД-1 ОПК-5

1. Методы исследования в иммунологии, аллергологии
2. Определение индекса бактерицидной активности кожи. Принцип метода. Диагностическая ценность метода для определения состояния факторов неспецифической резистентности кожи и слизистых оболочек

Критерии оценки текущего контроля успеваемости:

- ✓ «Неудовлетворительно»:

Студент не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими трудностями выполняет практические задания.

- ✓ «Удовлетворительно»:

Студент знает только основной материал. Однако, не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала; владеет только минимумом лабораторных исследований.

- ✓ «Хорошо»:

Студент твердо знает программный материал, грамотно и по сути излагает его; не допускает существенных неточностей, отвечая на вопросы; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и заданий; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- ✓ «Отлично»:

Студент глубоко и твердо усвоил программный материал: полно, последовательно, грамотно, логично его излагает. При ответе тесно связывает теорию с практикой; хорошо знаком с основной литературой, ориентируется в выборе методов лабораторной диагностики инфекционных болезней в объеме, необходимом для практической деятельности врача, умеет применять знания в рамках излагаемых ответов; связывает аспекты предмета с задачами практического здравоохранения.

РЕФЕРАТ

РАЗДЕЛ 8. **Иммунопатология**

Коды контролируемых компетенций: ИД-2 ОПК-5

Темы рефератов:

Аллергические реакции. Анафилактический шок.
Иммунодефициты.
Аутоиммунные заболевания.

Критерии оценки текущего контроля (реферат):

- Новизна реферированного текста: макс. – 20 баллов;
- Степень раскрытия сущности проблемы: макс. – 30 баллов;
- Обоснованность выбора источников: макс. – 20 баллов;
- Соблюдение требований к оформлению: макс. – 15 баллов;
- Грамотность: макс. – 15 баллов.

Оценивание реферата:

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, балы переводятся в оценки успеваемости следующим образом (баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала):

- ✓ 86 – 100 баллов – «отлично»;
- ✓ 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- ✓ 51 – 69 баллов – «удовлетворительно;
- ✓ менее 51 балла – «неудовлетворительно».

СОБЕСЕДОВАНИ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ ПО БЛОКАМ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 2. **Иммунная система. Иммунокомпетентные клетки.**

Тема занятия №4. Лимфоидная система.

Коды контролируемых компетенций: ИД-1 ОПК-5

1. Центральные и периферические органы лимфоидной системы.

2. Принцип организации иммунной системы.
3. Кроветворный красный костный мозг. Функции.
4. Тимус. Функции.
5. Периферические органы лимфоидной системы. Функции.
6. Какие клетки называют «иммунокомпетентными»?
7. Характеристика и функции Т-лимфоцитов.
8. Как и где происходит дифференцировка Т-лимфоцитов?
9. Характеристика и функции В-лимфоцитов.
10. Как и где происходит дифференцировка В-лимфоцитов?
11. В чём сходство и различие функций Т- и В-лимфоцитов?
12. Какова роль антиген-представляющих клеток?
13. Охарактеризуйте NK-клетки.
14. Охарактеризуйте гамма-дельта-лимфоциты, их особенности и функции.

Критерии оценки текущего контроля успеваемости (собеседование):

«Неудовлетворительно»:

✓ Знания: студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.

✓ Умения: студент не умеет применять неполные знания к решению конкретных вопросов и ситуационных задач по образцу.

✓ Навыки: студент не владеет практическими навыками.

«Удовлетворительно»:

✓ Знания: студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала по дисциплине «Иммунология». Имеет несистематизированные знания по модулям дисциплины**.** Материал излагает фрагментарно, не последовательно.

✓ Умения: студент испытывает затруднения при изложении материала по модулям дисциплины «Иммунология». Студент непоследовательно и не систематизировано умеет использовать неполные знания материала. Студент затрудняется при применении знаний, необходимых для решения задач различных ситуационных типов, при объяснении конкретных понятий в разделах «Иммунология»

✓ Навыки: студент владеет основными навыками, но допускает ошибки и неточности использованной научной терминологии и при ответах. Студент в основном способен самостоятельно главные положения в изученном материале.

«Хорошо»:

✓ Знания: Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученного теоретического и практического материалов; незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов.

✓ Умения: Студент умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Студент умеет использовать полученные знания

на практике в видоизмененной ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи, использовать научные термины.

✓ Навыки: Студент владеет знаниями всего изученного программного материала, материал излагает последовательно, допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала. Студент не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками; правильно ориентируется, но работает медленно.

«Отлично»:

✓ Знания: Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины «Иммунология». Знает основные понятия в разделах акушерства и гинекологии. Показывает глубокое знание и понимание всего объема программного материала.

✓ Умения: Студент умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала, выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ различными ситуационными задачами, самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать междисциплинарные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания для решения акушерских задач. Последовательно, четко, связано, обосновано и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий и правил; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники.

✓ Навыки: Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала. Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 6. **Серологические реакции.**

Коды контролируемых компетенций: ИД-2 ОПК-5

Задача 1

В клинику поступил больной с высокой температурой. Реакция Видаля положительна в титре 1:200 с О - брюшнотифозным диагностикумом. Ваше заключение.

Задача 2

У больного, поступившего в инфекционную клинику с подозрением на брюшной тиф, реакция Видаля положительна в разведении сыворотки 1:800 с О – диагностикумом и 1:400 с Н –диагностикумом. Подтверждают ли результаты реакции предполагаемый диагноз?

Задача 3

Поставили реакцию агглютинации выделенной культуры дизентерийных палочек со специфическими сыворотками групп А, В, С, Д. положительная реакция получена с сывороткой Д. Дайте заключение.

Задача 4

В кожно – венерологический диспансер поступил больной с сифилисом. Как лабораторно подтвердить диагноз?

Задача 5

Из лаборатории кожно-венерологического диспансера получены результаты реакции Вассермана больного И.С.

РСК с кардиолипиновым антигеном – положительная.

с трепонемным антигеном – положительная.

Объясните, что собой представляют антигены №1 и 2 дайте заключение.

Критерии оценки текущего контроля успеваемости (ситуационные задачи):

✓ «Отлично»:

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса).

✓ «Хорошо»:

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях на акушерских фантомах, с единичными ошибками в использовании иммунологических терминов; ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.

✓ «Удовлетворительно»:

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях, демонстрациях, в использовании иммунологических терминов; ответы на дополнительные вопросы недостаточно чёткие, с ошибками в деталях.

✓ «Неудовлетворительно»:

Ответ на вопрос задачи дан неправильный. Объяснение хода её решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом); ответы на дополнительные вопросы неправильные (отсутствуют).

ТЕСТИРОВАНИЕ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 4. **Эндогенные иммунорегуляторы.**

Коды контролируемых компетенций: ИД-1 ОПК-5

1. Активация системы комплемента по классическому пути связана:

А) с выработкой интерлейкина-2
Б) воздействием интерферонов
В) с участием комплекса антиген/антитело
Г) активацией Toll-подобных рецепторов
Д) верно всё перечисленное.

2. Активация системы комплемента по лектиновому пути связана с действием:

А) цитокинов NK-клеток

Б) перфоринов NK-клеток
В) гистамина тучных клеток
Г) пептидов- антибиотиков
Д) неверно всё перечисленное.

3.Дендритные клетки – это клетки, которые:
А) образуются в костном мозге
Б) образуются в вилочковой железе
В) выполняют антиген-презентирующую функцию
Г) экспрессируют антигены гистосовместимости II класса
Д) синтезируют антитела.

4.5.Отметьте стадии фагоцитоза:
А) адгезия
Б) гемолиз
В) агглютинация
Г) хемотаксис
Д) эндоцитоз

25. Слизистые оболочки секретируют:
А) лизоцим
Б) Ig A
В) IgE
Г) бета-лизин
Д) комплемент.

6. Естественный иммунитет новорождённых формируется в результате:
А) вакцинации
Б) введения иммунных сывороток
В) передачи антител от матери плоду
Г) антибиотикотерапии
Д) верно всё перечисленное.

7. После введения антитоксической лечебно-профилактической сыворотки формируется иммунитет:
А) активный
Б) пассивный
В) искусственный
Г) антимикробный
Д) врождённый.

8.Приобретённый активный иммунитет возникает после введения в организм:
А) аттенуированной вакцины
Б) пробиотиков
В) анатоксинов
Г) антитоксической сыворотки
Д) антибиотиков.

9.В реализации функций адаптивного иммунитета принимают участие:
А) клетки иммунологической памяти
Б) дендритные клетки
В) NK-клетки

Г) иммуноглобулины
Д) верно всё перечисленное.

10.Возможные пути активации комплемента:
А) анаэробный
Б) классический
В) альтернативный
Г) лектиновый
Д) лактозный

11.Отметьте признаки, характерные для системы комплемента:
А) относится к белкам сыворотки крови
Б) активизируется каскадом реакций протеолиза
В) имеется только у человека
Г) специфична по отношению к антигену
Д) относится к интерлейкинам.

12.Механизм активации комплемента по классическому пути связан:
А) с участием комплекса антиген-антитело
Б) с участием белка пропердина
В) с действием антибиотиков
Г) с распознаванием маннозосвязывающего лектина
Д) с участием Ig-E.

Критерии оценки текущего контроля успеваемости (тесты):

- ✓ «Отлично»: 100-90%
- ✓ «Хорошо»: 89-70%
- ✓ «Удовлетворительно»: 69-51%
- ✓ «Неудовлетворительно»: <50%

6.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.2.1. Форма промежуточной аттестации – Зачет. Семестр –V - VI

6.2.2. Процедура проведения промежуточной аттестации - Собеседование

6.2.3. Примеры вопросов для подготовки к зачету

1. Современное понятие иммунитета.
2. Виды иммунитета.
3. Врождённый (видовой) иммунитет.
4. Приобретённый иммунитет. Виды.
5. Основные отличия врождённого и приобретённого видов иммунитета.
6. Какими факторами осуществляется неспецифическая защита организма?
7. Какие клетки обладают фагоцитарной способностью?
8. Каковы функции фагоцитирующих клеток?
9. Каковы стадии фагоцитоза?
10. Что происходит на каждом этапе фагоцитарной реакции?
11. Что такое незавершённый фагоцитоз? Завершённый?

12. Что такое фагоцитарное число? Фагоцитарный показатель? Как их определяют?
13. Как определяют индекс завершённости фагоцитоза?
14. Первичные рецепторы доиммунной резистентности.
15. Гуморальные факторы врождённого иммунитета.
16. Белки острой фазы
17. Что такое лизоцим? Методика определения лизоцима в слюне.
18. Комплемент, пути активации комплемента. Биологическая роль.
19. Сходство и различие путей активации комплемента.
20. Интерфероны. Разновидности. Функции.
21. Центральные и периферические органы лимфоидной системы.
22. Принцип организации иммунной системы.
23. Кроветворный красный костный мозг. Функции.
24. Тимус. Функции.
25. Периферические органы лимфоидной системы. Функции.
26. Какие клетки называют «иммунокомпетентными»?
27. Характеристика и функции Т-лимфоцитов.
28. Как и где происходит дифференцировка Т-лимфоцитов?
29. Характеристика и функции В-лимфоцитов.
30. Как и где происходит дифференцировка В-лимфоцитов?
31. В чём сходство и различие функций Т- и В-лимфоцитов?
32. Какова роль антиген-представляющих клеток?
33. Охарактеризуйте NK-клетки.
34. Что такое антиген? Дайте определение.
35. Свойства антигенов: антигенность, чужеродность, иммуногенность, специфичность.

6.2.4. Формы экзаменационных билетов

Коды контролируемых компетенций: ИД-1, ИД-2 ОПК-5

ФГБОУ ВО ДГМУ

Минздрава России

Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

по направлению подготовки 31.05.02 Педиатрия

Дисциплина – Иммунология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____

1. История развития иммунологии
2. Иммунологическая память: природа, биологическое значение. Различия первичного и вторичного иммунного ответа
3. РИМ, принцип диагностическое значение

Утвержден на заседании кафедры, протокол от «29» июня 2022 г. Протокол № 18

Омарова С.М. д.б.н., профессор,
заведующий кафедрой микробиологии,
вирусологии и иммунологии _____

Составители:
Саидова Б.М. к.м.н., доцент, доцент
кафедры микробиологии,
вирусологии и иммунологии _____
Коркмасова М.А. к.м.н., доцент кафедры
микробиологии, вирусологии и
иммунологии _____

«_____»_____20____г.

Коды контролируемых компетенций: ИД-2 ОПК-5

ФГБОУ ВО ДГМУ

Минздрава России

Кафедра микробиологии,
вирусологии и иммунологии
по направлению подготовки
31.05.02 Педиатрия
Дисциплина – Иммунология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____

1. Антиген, определение, свойства антигена
2. Иммунологическая толерантность, определение, виды, биологическое значение
3. ИФА, принцип применение для диагностики инфекционных болезней

Утвержден на заседании кафедры, протокол от «29» июня 2022 г. № 18

Заведующий кафедрой микробиологии,
вирусологии и иммунологии
д.б.н., профессор _____Омарова С.М

Составители:

Саидова Б.М. к.м.н., доцент, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии _____

Коркмасова М.А. к.м.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии _____

«_____»_____20____г.

6.2.5. Система оценивания результатов освоения дисциплины, описание шкал оценивания, выставления оценок.

Показатели оценивания	Критерии оценивания	
	«не зачтено»	**«зачтено»**
ИД-1 ОПК-5		
знать	Студент не способен к абстрактному мышлению Не знает основы иммунологии	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает предмет, иммунитет, антигены, антитела и другие понятия дисциплины. Показывает глубокое понимание предмета иммунологии.
уметь	Студент не умеет анализировать основные положения иммунологии	Студент умеет пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой по предмету.
владеть	Студент не владеет базовыми основами по предмету	Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины, владеет знаниями по иммунологии.
ИД-2 ОПК-5		
знать	Студент не способен к саморазвитию и самостоятельному усвоению предмета	Студент самостоятельно выполняет основные требования по ведению протоколов иммунологических исследований
уметь	Студент не умеет самостоятельно изложить основные понятия иммунологии	Студент знает и умеет применять все иммунологические методы исследования.
владеть	Студент не владеет базовыми основами по иммунологии	Студент в полной мере владеет всем объемом изучаемой дисциплины. Может пользоваться полученным материалом по предмету.

VII. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

Печатные издания

№	Наименование издания	Количество экземпляров в библиотеке
1.	**Хаитов, Р. М.** Иммунология: Учебник для вузов с компакт – диском. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2011 - 320 с.	100
2.	1. Иммунология и аллергология / учебник для медицинских вузов // Под ред. А.А. Воробьёва, А.С. Быкова, А.В. Караулова.– М., Практическая медицина. – 2006. – 287с.	100
3.	Медицинская микробиология, вирусология, иммунология / Под ред. проф. Л. Б. Борисова. Учебник. - М.: Медицина, 2001, 2002, 2005. - 528 с.	650

Электронные издания

№	Наименование издания
1.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: в 2 т. Том 1. / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 447с. // Консультант студента: студенческая электронная библиотека: электронная библиотечная система. – Москва, 2019. – Доступ по паролю. - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436417.html
2.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 447с. // Консультант студента: студенческая электронная библиотека: электронная библиотечная система. – Москва, 2019. – Доступ по паролю. - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436424.html

7.2. Дополнительная литература

Печатные издания

№	Наименование издания	Количество экземпляров в библиотеке
1.	**Дранник, Г.Н.** Клиническая иммунология и аллерголдогия: для студ.стар.курсов, врачей, иммунологов, аллергологов /Г.Н.Дранник.-М:МИА, 203.-604 с.	100
2.	**Хаитов,Р.М.** Иммунология: атлас/ Р.М.Хаитв, А.А.Ярилин, Б.В.Пнегин// -М.:ГЭОТАР-Медиа, 2011.-624 с.	25
3.	Руководство к практическим занятиям по микробиологии, иммунологи и вирусологии с иллюстрированными задачами // под. ред. А.А.Воробьева и В.Н.Царева – М.,МИА – 2007. – 470 с.	20
4.	2. Плейфэр Дж. Наглядная иммунология. Пер. с англ. - М. – ГЭОТАР Медицина, 2000. - 95 с.	5
5.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология /учебник под ред. проф. А.А.Сбойчакова В.Б.-СПб., М.-2008.-532 С.	60

Электронные издания

№	Наименование издания
1.	Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. (Б-ка врача-специалиста) // Консультант врача: электронная медицинская библиотека: электронная библиотечная система. – Москва, 2019. – Доступ по паролю. – URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435755.html
2.	Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. (Б-ка врача-специалиста) // Консультант врача: электронная медицинская библиотека: электронная библиотечная система. – Москва, 2019. – Доступ по паролю. – URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430668.html
3.	Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. (Б-ка врача-специалиста) // Консультант врача: электронная медицинская библиотека: электронная библиотечная система. – Москва, 2019. – Доступ по паролю. – URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434956.html
4.	Основы микробиологии и иммунологии / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. (Б-ка врача-специалиста) // Консультант врача: электронная медицинская библиотека: электронная библиотечная система. – Москва, 2019. – Доступ по паролю. – URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429334.html
5.	Микробиология и иммунология. Практикум: учеб. пособие / Р. Т. Маннапова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. (Б-ка врача-специалиста) // Консультант врача: электронная медицинская библиотека: электронная библиотечная система. – Москва, 2019. – Доступ по паролю. – URL:http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427507.html

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование ресурса
1.	***Например:*** Электронная библиотека: библиотека диссертаций: сайт / Российская государственная библиотека. – Москва: РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru (дата обращения: 25.01.2019). – Текст: электронный.
2.	Правительство Российской Федерации: официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: http://government.ru (дата обращения: 19.02.2019). – Текст: электронный.
3.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента». Режим доступа : ограниченный по логину и паролю; http://www.studmedlib.ru
4.	Электронно-библиотечная система «Консультант врача». Режим доступа : ограниченный по логину и паролю; http//www.rosmedlib.ru
5.	Государственная центральная научная медицинская библиотека; http://www.scsml.ru//
6.	Федеральная электронная медицинская библиотека
7.	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА

7.4. Информационные технологии

Программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows 10 Pro

2. Пакеты прикладных программ:
Microsoft Office Standard 2016
В составе:
Microsoft Word 2016, Microsoft Excel 2016, Microsoft Power Point 2016
3. Антивирусное ПО – Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows.

Перечень информационных справочных систем:

1. **Электронная информационно-образовательная среда (LMS) ДГМУ**. URL: **https://lms.dgmu.ru/**
2. **Консультант студента**: электронная библиотечная система. URL: http://www.studentlibrary.ru
3. **Консультант врача**: электронная библиотечная система. URL: http://www.rosmedlib.ru
4. **Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ).** URL: http://feml.scsml.rssi.ru
5. **Научная электронная библиотека eLibrary.** URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp
6. **Медицинская справочно-информационная система.** URL: http://www.medinfo.ru/
7. **Научная электронная библиотека КиберЛенинка.** URL: http://cyberleninka.ru
8. **Электронная библиотека РФФИ.** URL: http://www.rfbr.ru/
9. **Всероссийская образовательная Интернет-программа для врачей**. URL: http://www.internist.ru

VIII. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Вид помещения с номером (учебная аудитория, лаборатория, компьютерный класс) с указанием адреса (местоположение) здания, клинической базы, строения, сооружения, помещения, площади помещения, его назначения.	Наименование оборудования
1.	Учебная комната №1 (28 м^2) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для проведения практически занятий, текущего контроля.	Лабораторные столы для проведения микробиологических исследований. Шкаф с микроскопами и специальными инструментами для проведения практических занятий. Таблицы, схемы.
2.	Учебная комната №2 (46,5м^2) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для проведения практически занятий, текущего контроля. Электронного обучения, лекционных занятий.	Лабораторные столы для проведения микробиологических исследований. Шкаф с микроскопами и специальными инструментами для проведения практических занятий. Таблицы, схемы.

		Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран)
3.	Учебная комната №3 (49 м^2) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для проведения практически занятий, текущего контроля.	Лабораторные столы для проведения микробиологических исследований. Шкаф с микроскопами и специальными инструментами для проведения практических занятий. Таблицы, схемы. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).
4.	Учебная комната №4 (49 м^2) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для проведения практически занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Лабораторные столы для проведения микробиологических исследований. Шкаф с микроскопами и специальными инструментами для проведения практических занятий. Таблицы, схемы.
5.	Учебная комната №5 (63м^2) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для проведения практически занятий, текущего контроля.	Лабораторные столы для проведения микробиологических исследований. Шкаф с микроскопами и специальными инструментами для проведения практических занятий. Таблицы, схемы. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).
6.	Учебная комната №6 (28 м^2) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для проведения практически занятий, текущего контроля.	Лабораторные столы для проведения микробиологических исследований. Шкаф с микроскопами и специальными инструментами для проведения практических занятий. Таблицы, схемы.
7.	Лаборатория (24 м^2) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для проведения лабораторных работ к практическим занятиям	Лабораторные столы для проведения микробиологических исследований. Шкаф с сухими питательными средами и реактивами.
8.	Читальный зал Научной библиотеки ДГМУ Ул. Ш. Алиева1, 1 этаж. Для самостоятельной работы.	Стол, стулья, учебная и научная литература, компьютеры с выходом в интернет

IX. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ (АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ) МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Используемые активные методы обучения при изучении данной дисциплины составляют 5,5% от объема аудиторных занятий.

1. Использование электронного текста лекций в виде документа текстового редактора Word.
2. Использование презентаций, сделанных в программе Power Point.
3. Использование видеофильмов.

№	Наименование раздела (перечислить те разделы, в которых используются активные и/или интерактивные формы (методы) обучения)	Вид, название темы занятия с использованием форм активных и интерактивных методов обучения	Трудоемкость (час.)
1.	**Антигены. Классификация. Виды. Свойства. Антитела. Классы иммуноглобулинов.**	Л.3. Антигены, свойства. Микробные антигены. Антигены микроорганизмов. Антигены главного комплекса гистосовместимости.	2
2.	**Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммуный ответ.**	Л.4. Гуморальный и клеточный иммунный ответ. Антитела, классы иммуноглобулинов, их характеристика. Гормоны и медиаторы иммунной системы.	1,5
3.	**Клиническая иммунология. Иммунологическая память. Особенности иммунного ответа при различных состояниях. Иммунологическая толерантность. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет.**	Л.5. Особенности иммунного ответа при различных состояниях. Иммунный ответ при бактериальных, протозойных, грибковых и вирусных инфекциях. Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет.	1,5
4.	**Методы исследования иммунного статуса. Иммунодефициты. Аутоиммунные реакции и заболевания.**	Л.6. Иммунный статус. Врожденные и приобретенные иммунодефициты. Методы выявления и коррекции.	2
5.	**Аллергические реакции.**	Л.7. Иммунопатология. Иммунологическая гиперчувствительность (аллергия). Аутоиммунные реакции и заболевания.	2
	ИТОГО:		**9**

X.МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методическое обеспечение дисциплины разработаны в форме отдельного комплекта документов: «Методические рекомендации к лекциям», «Методические рекомендации к практическим занятиям», «Методические рекомендации для студента» в виде приложения к рабочей программе дисциплины

XI.ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

11.1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

11.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

• размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

• присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

• выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

• надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

• возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном центре индивидуального и коллективного пользования специальными техническими средствами обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 1 этаж).

11.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

11.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- печатной форме; - в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

11.5.1. Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля в LMS ДГМУ, письменная проверка

Обучающимся с, относящимся к категории инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается подготовка к зачету с использованием дистанционных образовательных технологий.

11.5.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных

особенностей, обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

11.7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных

технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

XII. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины	**РП актуализирована на заседании кафедры**		
	Дата	**Номер протокола заседания кафедры**	**Подпись заведующего кафедрой**
В рабочую программу вносятся следующие изменения 1. ……; 2……и т.д. или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год			