

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Дагестанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России)



СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе, к.м.н.  
Д.А. Омарова  
*Д.А. Омарова*  
2018.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ИММУНОЛОГИЯ»**




Индекс дисциплины – **Б1.Б.24**  
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 **6 з.е./ 108 часов**  
Лекции - **16 часов**  
Практические (семинарские) занятия - **48 часов**  
Самостоятельная работа - **44 часа**  
Форма контроля зачет в **VI семестре**

Махачкала – 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 – Педиатрия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 853 от «17» августа 2015 г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры от « 27 » августа 2020 г.

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ \_\_\_\_\_  (В.Р. Мусаева)
2. УУМР, С и ККО \_\_\_\_\_  (А.М. Каримова)
3. Декан \_\_\_\_\_  (А.А. Мусхаджиев)

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



**Разработчики 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
3. Касумова А.М. – к.м.н., асс. кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии

**Рецензенты:**

1. М.З. Саидов – д.м.н. профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии
2. Халимова З.А. – к.м.н., доцент, врач иммунолог-аллерголог ООО «Целитель»

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

### 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.
- формирование знаний о группах крови и методах определения групповой принадлежности ABO 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 (МОДУЛЮ)

**Формируемые в процессе изучения дисциплины (модуля) компетенции**

**ФГОС 3+**

	<b>Код и наименование компетенции (или ее части)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Общекультурные компетенции</b>		
	<b>ОК-5: готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала</b>	
<b>знать:</b> значение патогенных микробов (бактерий, грибов, вирусов) в этиологии,		

эпидемиологии, патогенезе и клинике важнейших инфекционных заболеваний человека, связь между биологическими свойствами возбудителей и механизмами патогенеза инфекций, их клинической симптоматикой и эпидемическими закономерностями

**уметь:** работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами)

**владеть:** современными методами микроскопической диагностики инфекционных заболеваний

### Общепрофессиональные компетенции

	<p><b>ОПК-1: готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</b></p>	
--	--	--

**знать:** решение стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности

**уметь:** использовать существующие информационные технологии

**владеть:** медико-биологической терминологией с учетом требований безопасности

### Профессиональные компетенции (ПК)

	<p><b>ПК-3: способность и готовность к проведению противоэпидемических мероприятий, организации защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки, стихийных бедствиях и иных чрезвычайных ситуациях</b></p>	
--	--	--

<p><b>знать:</b> календарь профилактических прививок, принятый в РФ. Основные иммунобиологические препараты, применяемые в настоящее время для диагностики, лечения и профилактики, принципы их получения, механизм действия, показания и противопоказания к применению вакцин и сывороток</p> <p><b>уметь:</b> интерпретировать результаты наиболее распространённых методов микробиологических, молекулярно-биологических и иммунологических исследований</p> <p><b>владеть:</b> техникой проведения противоэпидемических мероприятий для защиты населения от распространения особоопасных инфекций</p>		
	<p><b>ПК-21: способность к участию в проведении научных исследований</b></p>	
<p><b>знать:</b> актуальные проблемы медицинской микробиологии и основные принципы проведения научных исследований</p> <p><b>уметь:</b> применять на практике научные знания</p> <p><b>владеть:</b> новейшими методами и методиками для совершенствования диагностики инфекционных заболеваний</p>		

### III. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иммунология» относится к обязательной части Б1 Блока 1 «Дисциплины (модули)» 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
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	64	64
В том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	48	48
Клинические практические занятия (КПЗ)		
Семинары (С)		
Лабораторные занятия (ЛЗ)		
Внеаудиторная работа (всего), в т.ч.:		
Групповые, индивидуальные консультации**	2	2
Индивидуальная работа с обучающимся	1	1
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)</b>	44	44
В том числе:		
<i>Реферат</i>		
<i>Учебная история болезни</i>		
<i>Подготовка к практическому занятию</i>		
<i>Конспектирование текста</i>		
<i>Другие виды самостоятельной работы (указать какие)</i>		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	108	108
зачетных единиц	3	3

#### V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	
1	2	3	
1.	<b>Иммунитет. Виды иммунитета.</b>	Предмет и задачи иммунологии. Связь предмета с др. дисциплинами. История иммунологии. Термин «иммунитет» (от лат. <i>immunitas</i> – освобождение от чего-либо, неприкосновенность) применялся уже в средние века при освобождении, например, крестьян от податей, а в наше время он нашел употребление у	ОК-5, ОПК-1, ПК-3,

		<p>дипломатов (дипломатический иммунитет, т. е. неприкосновенность). Биологический смысл термина «иммунитет» очень точно соответствует смысловому значению тех процессов, которые направлены на защиту, неприкосновенность, освобождение организма от биологически активных веществ – антигенов.</p> <p>Виды иммунитета следующие.</p> <p>1. Наследственный иммунитет (врожденный, или видовой) обнаруживается уже при рождении и является генотипическим признаком, который передается по наследству. Он может быть видовым и индивидуальным.</p> <p>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.</p> <p>Индивидуальный врожденный иммунитет – пассивный, так как обеспечивается передачей иммуноглобулинов плоду от матери через плаценту (плацентарный иммунитет), и, таким образом, новорожденный защищен от инфекций, которыми переболела мать.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Кроме того, иммунитет может быть стерильным (организм свободен от соответствующего</p>	
--	--	---	--

		<p>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.</p> <p>Как один из видов иммунитета выделяют местный иммунитет. Он защищает отдельные участки организма от возбудителей болезней и формируется при участии секреторного иммуноглобулина А, а характеризуется более активным фагоцитозом.</p> <p>К неспецифическим факторам защиты (видовой иммунитет) относятся:</p> <p>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;</p> <p>неспецифическая иммунологическая защита, осуществляемая нормальными иммунными клетками и гуморальными компонентами (фагоцитоз, нормальные киллеры, система комплемента, воспаление, интерферон, ингибиторы свертывания крови, фибронектин, лихорадка, главная система гистосовместимости). Эти иммунологические барьеры участвуют в поглощении и деструкции антигена как чужеродного вещества, а также во взаимодействии со специфическими факторами защиты.</p> <p>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.</p>	
2.	<p><b>Иммунная система.</b></p> <p><b>Имунокомпетентные клетки.</b></p>	<p>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.</p>	ОК-5, ОПК-1, ПК-3,



		<p>Центральные и периферические органы иммунной системы</p> <p>Центральные (первичные): костный мозг – кроветворный орган, вилочковая железа или тимус, лимфоидная ткань кишечника являются местами дифференцировки популяций лимфоцитов.</p> <p>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.</p> <p>Клетки-предшественники иммунокомпетентных клеток продуцируются костным мозгом. Некоторые потомки стволовых клеток становятся лимфоцитами. Лимфоциты подразделяют на два класса – Т и В.</p> <p>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. Кортикальный 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.</p> <p>Селезенка заселяется лимфоцитами в позднем эмбриональном периоде и после рождения. В белой пульпе имеются тимусзависимые и тимуснезависимые зоны, которые заселяются Т-В-лимфоцитами. Попадающие в организм антигены индуцируют образование лимфобластов в тимусзависимой зоне селезенки, а в тимуснезависимой зоне отмечается пролиферация лимфоцитов и образование плазматических клеток.</p> <p>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</p>	
--	--	--	--

		<p>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.</p> <p><b>Локализация.</b> Т-лимфоциты возникают в эмбриональном тимусе. В постэмбриональном периоде после созревания Т-лимфоциты расселяются в Т-зависимых зонах периферической лимфоидной ткани (периартикулярно в белой пульпе селезенки и паракортикальных зонах лимфоузлов). После стимуляции (активации) определенным антигеном Т-лимфоциты преобразовываются в большие трансформированные Т-лимфоциты, из которых затем возникает исполнительное звено Т-клеток.</p> <p><b>Функции</b> Т-лимфоциты распознают процессированный и представленный на поверхности антиген-представляющих (А) клеток антиген. Они отвечают за клеточный иммунитет, иммунные реакции клеточного типа. Отдельные субпопуляции помогают В-лимфоцитам реагировать на Т-зависимые антигены выработкой антител (регулируют активность В-клеток). Участвуют в гиперчувствительности замедленного (IV) типа.</p> <p><b>Происхождение и созревание.</b> 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.</p> <p><b>Образование и созревание иммунокомпетентных клеток</b> 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, тимопозэтин, тимулин и др.).</p> <p>При дифференцировке Т-лимфоциты приобретают определенный набор мембранных CD-маркеров. Т-клетки разделяют на субпопуляции в соответствии с их функцией и профилем CD-маркеров.</p>	
--	--	---	--

		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Образование В-клеток у плода происходит в печени, в дальнейшем – в костном мозге.</p>	
3.	<p><b>Антигены.</b></p> <p><b>Классификация.</b></p> <p><b>Свойства.</b></p>	<p>Антигены обладают рядом характерных свойств: антигенностью, специфичностью и иммуногенностью.</p> <p>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.</p> <p>За специфичность антигена отвечает гаптенная часть, за иммуногенность – носитель (чаще белок).</p> <p>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. Большое значение имеет жесткость структуры, что связано с наличием ароматических колец в составе аминокислотных</p>	ОК-5, ОПК-1, ПК-3, 1

		<p>последовательностей. Последовательность аминокислот в полипептидных цепочках – генетически детерминированный признак.</p> <p>Эпитопы качественно могут отличаться, к каждому могут образовываться «свой» антитела. Антигены, содержащие одну антигенную детерминанту, называют моновалентными, – ряд эпитопов – поливалентными. Полимерные антигены содержат в большом количестве идентичные эпитопы (флагеллины, ЛПС).</p> <p>Основные типы антигенной специфичности (зависят от специфичности эпитопов).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Видовая - характерна для всех особей одного вида (общие эпитопы).</li> <li>2. Групповая – внутри вида (изоантигены, которые характерны для отдельных групп). Пример – группы крови (ABO и др.).</li> <li>3. Гетероспецифичность - наличие общих антигенных детерминант 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 <i>Macacus rhesus</i>, 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. Наличие перекрестных антигенов способно блокировать системы, распознающие чужеродные структуры.</li> <li>4. Патологическая. При различных патологических изменениях тканей происходят изменения химических соединений, что может изменять нормальную антигенную специфичность. Появляются «ожоговые», «лучевые», «раковые» антигены с измененной видовой специфичностью. Аутоантигены - собственные (тканевые) антигены, к которым могут возникать аутоиммунные реакции, направленные против определенных тканей организма. Чаще всего это относится к органам и тканям, в норме не подвергающимся воздействию иммунной системы в связи с наличием барьеров (мозг, хрусталик, паращитовидные железы и др.).</li> <li>5. Стадиоспецифичность. Имеются антигены,</li> </ol>	
--	--	--	--

		<p>характерные для определенных стадий развития, связанные с морфогенезом. Альфа-фетопроtein характерен для эмбрионального развития, синтез во взрослом состоянии резко увеличивается при раковых заболеваниях печени.</p> <p>Жгутиковые, или Н-Аг, локализируются 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.</p> <p>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.</p> <p>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».</p> <p>Семь генетических локусов системы разделены на три класса.</p> <p>Гены первого класса контролируют синтез антигенов класса I, определяют тканевые антигены и контролируют гистосовместимость. Антигены класса I определяют индивидуальную антигенную специфичность, они представляют любые чужеродные антигены Т-цитотоксическим лимфоцитам. Антигены класса I представлены на поверхности всех ядродержащих клеток.</p>	
--	--	---	--

		<p>Молекулы МНС класса 1 взаимодействуют с молекулой CD8, экспрессируемой на мембране предшественников цитотоксических лимфоцитов («CD» – cluster difference).</p> <p>Гены МНС класса 2 контролируют антигены класса 2. Они контролируют ответ к тимусзависимым антигенам. Антигены класса 2 экспрессированы преимущественно на мембране имму-нокомпетентных клеток (прежде всего макрофагов и В-лимфоцитов, частично-активированных Т-лимфоцитов). К этой же группе генов (точнее – области HLA-D) относятся также гены 1γ -силы иммунного ответа и гены Is-супрессии иммунного ответа. Антигены МНС класса 2 обеспечивают взаимодействие между макрофагами и В-лимфоцитами, участвуют во всех стадиях иммунного ответа – представлении антигена макрофагами Т-лимфоцитам, взаимодействии (кооперации) макрофагов, Т- и В-лимфоцитов, дифференцировке иммунокомпетентных клеток. Антигены класса 2 принимают участие в формировании противомикробного, противоопухолевого, трансплантационного и других видов иммунитета. Структуры, с помощью которых белки МНС классов 1 и 2 связывают антигены (так называемые активные центры) по уровню специфичности уступают только активным центрам антител.</p> <p>Гены МНС класса 3 кодируют отдельные компоненты системы комплемента. Процессинг антигенов – это их судьба в организме. Одной из важнейших функций макрофагов является переработка антигена в иммуногенную форму (это собственно и есть процессинг антигена) и представление его иммунокомпетентным клеткам. В процессинге, наряду с макрофагами, участвуют В-лимфоциты, дендритные клетки, Т-лимфоциты.</p>	
4.	<p><b>Эндогенные иммунорегуляторы.</b></p> <p><b>Клеточный и гуморальный иммунитет.</b></p>	<p>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 также в регуляции апоптоза, в пролиферации, ангиогенезе</p>	ОК-5, ОПК-1, ПК-3,

		<p>и других клеточных процессах. Сформировались взгляды на единую цитокиновую систему, которая объединяет интерфероны, интерлейкины, колониестимулирующие факторы и другие факторы роста и имеет большое значение в обеспечении гомеостаза организма. Их определение (цитокиновый профиль) дает дополнительное представление о состоянии иммунной системы. В целом гомеостаз организма обеспечивается согласованной работой (взаимодействием) иммунной, эндокринной и нервной систем.</p> <p>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 1 - направленные на формирование клеточно-опосредованного иммунного ответа) и Th2 (преимущественно гуморального). Баланс Th1/Th2 цитокинов на ранних этапах воспалительной реакции в значительной степени определяет преимущественно клеточный или гуморальный характер иммунного ответа.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>В результате процессинга, презентации Аг антигенпрезентирующими клетками и «узнавания» антигена Т- и В-лимфоцитами</p>	
--	--	---	--

	<p>происходит развитие реакций межклеточных взаимодействий, которые опосредуются цитокинами – медиаторами иммунного ответа.</p> <p>По характеру биологического действия и структурной организации выделяют несколько групп цитокинов.</p> <p>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, НК-клеток, макрофагов, гранулоцитов и моноцитов, усиление активности тучных клеток и др.</p> <p>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.</p> <p>Факторы некроза опухоли (ФНО-<math>\alpha</math> и ФНО-<math>\beta</math>) получили такое название потому, что способны лизировать некоторые опухоли. Стимулируют процессы адгезии, антителообразования и активность мононуклеарных клеток. Секретируются активированными макрофагами.</p> <p>Хемокины привлекают в очаг воспаления лейкоциты, моноциты и лимфоциты из крови. К хемокинам относят ИЛ-8, макрофагингибирующий фактор (МИФ) и др.</p> <p>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 – на Th1 (T-helper 1 - направленные на формирование клеточно-опосредованного</p>	
--	---	--



		<p>иммунного ответа) и Th2 (преимущественно гуморального). Баланс Th1/Th2 цитокинов на ранних этапах воспалительной реакции в значительной степени определяет преимущественно клеточный или гуморальный характер иммунного ответа.</p> <p>Иммунный ответ – это цепь последовательных сложных кооперативных процессов, идущих в иммунной системе в ответ на действие антигена в организме.</p> <p>Различают: первичный иммунный ответ (возникает при первой встрече с антигеном); вторичный иммунный ответ (возникает при повторной встрече с антигеном).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Иммунный ответ характеризуется: специфичностью (реактивность направлена только на определенный агент, который называется антигеном); потенцированием</p>
--	--	---

		<p>(способностью производить усиленный ответ при постоянном поступлении в организм одного и того же антигена); иммунологической памятью (способностью распознавать и производить усиленный ответ против того же самого антигена при повторном его попадании в организм, даже если первое и последующие попадания происходят через большие промежутки времени).</p> <p>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.</p> <p>Тимусзависимые антигены (TD – thymus depending-antigens) для выработки антител нуждаются в помощи Т-хелперных лимфоцитов.</p> <p>Комплекс антигенный пептид+молекула МНС II класса распознается и связывается с Т-хелпером (Th2) с помощью Т-клеточного рецептора (TcR или TcP) 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.</p> <p>Иммунный ответ на тимуснезависимые антигены (ЛПС, бактериальные полисахариды, высокополимерные белки и др.) осуществляется без участия CD4 Т-хелперов. В этом процессе участвуют только В-клетки, имеющие антигенраспознающий иммуноглобулиновый рецептор. При этом иммунный ответ развивается быстро, обычно в ранние сроки инфекции, но является менее совершенным. Без участия Т-хелперных клеток продуцируются антитела только одного изотипа (IgM). Аффинность (сила связывания) этих антител низкая, и не образуются клетки памяти.</p> <p>Процесс образования антител происходит в лимфоидной ткани.</p>	
5.	<b>Антитела. Классы иммуноглобулинов.</b>	<p>Для гуморального иммунитета характерна выработка специфических антител (иммуноглобулинов).</p> <p>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</p>	ОК-5, ОПК-1, ПК-3, 1

	<p>сывороточных белков, обладающих свойствами антител, называют иммуноглобулинами (Ig).</p> <p>Уникальность антител заключается в том, что они способны специфически взаимодействовать только с тем антигеном, который вызвал их образование.</p> <p>Установлено, что Ig являются гликопротеинами сыворотки крови, сосредоточены в <math>\gamma</math>-глобулиновой фракции и имеют глобулярную вторичную структуру.</p> <p>Ig разделены в зависимости от локализации на три группы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сывороточные Ig (в крови);</li> <li>- секреторные Ig (в секретах – содержимом желудочно-кишечного тракта, слезном секрете, слюне, особенно – в грудном молоке) обеспечивают местный иммунитет (иммунитет слизистых);</li> <li>- поверхностные Ig (на поверхности иммунокомпетентных клеток, особенно В-лимфоцитов).</li> </ul> <p>Ig характеризуются общим типом строения. Структурной единицей антител является мономер, состоящий из двух легких (L) и двух тяжелых (H) цепей, связанных дисульфидными мостиками. Мономерами являются IgG, IgA (сывороточный), IgD и IgE. У полимерных Ig имеется дополнительная джей-полипептидная цепь, которая объединяет (полимеризует) отдельные субъединицы (в составе пентамера IgM, ди- и тримера секреторного IgA).</p> <p>По специфичности и способности связывать антиген в молекуле Ig выделяют 3 фрагмента:</p> <p>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).</p> <p>Концевые участки легких и тяжелых цепей молекулы иммуноглобулина переменны по составу (аминокислотным последовательностям) и обозначаются как переменные <math>V_L</math> и <math>V_H</math> области. В их составе выделяют гиперпеременные участки (3 в L- и 4 в H-цепях), которые определяют структуру активного центра антител (антигенсвязывающего центра</p>	
--	--	--

		<p>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 влезет в щель активного центра антител.</p> <p>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.</p> <p>Существуют легкие цепи двух типов - каппа и лямбда, они встречаются в различных пропорциях в составе различных (всех) классов иммуноглобулинов.</p> <p>Выявлено пять классов тяжелых цепей - альфа (с двумя подклассами), гамма (с четырьмя подклассами), эpsilon, 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.</p> <p>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.</p> <p>Видовые антигенные детерминанты характерны для Ig всех особей данного вида (например, кролика, собаки, человека). Они определяются строением легкой и тяжелой цепи, по этим детерминантам можно идентифицировать видовую принадлежность АТ.</p> <p>Изотипические антигенные детерминанты являются групповыми. Они локализируются в тяжелой цепи и служат для дифференцировки семейства Ig на 5 изотипов (классов) и множество подклассов.</p> <p>Аллотипические антигенные</p>
--	--	---

		<p>детерминанты являются индивидуальными, т.е. присущими конкретному организму. Они располагаются в легкой и тяжелой полипептидных цепях. Позволяют различать особи внутри одного вида.</p> <p>У антител, специфичных к антигенным детерминантам, конструкция активных центров неодинакова за счет наличия разнообразных аминокислот в гипервариабельных областях. Это обеспечивает уникальность антигенсвязывающего участка молекулы иммуноглобулина, названного идиотипом (idiotype – уникальный, не такой как все) антитела.</p> <p>1. Специфичность - способность взаимодействия с определенным (своим) антигеном (соответствие эпитопа антигена и активного центра антител).</p> <p>2. 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.</p> <p>3. Аффинность - (степень сродства) – это прочность связывания между одним антигенным эпитопом и одним активным центром антитела, зависит от их пространственного соответствия.</p> <p>4. 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</p>	
--	--	--	--

		<p>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.</p> <p>- Гетерогенность – обусловлена антигенными свойствами антител, наличием у них трех видов антигенных детерминант: изотипических, аллотипических и идиотипических – отражающих индивидуальные особенности иммуноглобулина, определяемые характеристиками паратопов антител. Даже тогда, когда антитела к конкретному антигену относятся к одному классу, субклассу и даже аллотипу, они характеризуются специфическими отличиями друг от друга (идиотипом). Это зависит от особенностей строения гипервариабельных участков Н- и L-цепей – множества различных вариантов их аминокислотных последовательностей.</p>	
6	<p><b>Серологическая диагностика инфекционных заболеваний.</b></p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Эти методы в зависимости от характера и состояния антигена можно объединить в несколько групп:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прямые методы взаимодействия и визуального определения результатов реакции Аг-АТ: реакции агглютинации, преципитации, лизиса и связывания комплемента;</li> <li>- методы пассивной агглютинации с использованием носителей антигена или антитела</li> </ul>	ОК-5, ОПК-1, ПК-3, ПК-4

		<p>(реакции со свидетелями). К ним относят реакции пассивной гемагглютинации, латекс-агглютинации, коагглютинации и др.;</p> <p>- 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.</p> <p>Прямая реакция <i>in vitro</i> 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 агрегаты, 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 рН среды).</p> <p>Имуноферментный 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.</p> <p>Субстрат/хромоген добавляют в смесь после соединения антигена с меченой ферментом иммунной сывороткой. Субстрат расщепляется ферментом, и изменяется цвет продукта реакции – интенсивность окраски прямо пропорциональна количеству связавшихся молекул антигена и антител.</p> <p>Маркерным ферментом могут быть помечены антимикробные или антивидовые</p>	
--	--	---	--

		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>При определении антител в лунки планшет с сорбированным антигеном последовательно добавляют сыворотку крови больного, антиглобулиновую сыворотку, меченную ферментом, и субстрат (хромоген) для фермента.</p> <p>Каждый раз после добавления очередного компонента из лунок удаляют несвязавшиеся реагенты путем тщательного промывания. При положительном результате изменяется цвет раствора хромогена.</p> <p>Твердофазный носитель можно сенсibilизировать не только антигеном, но и антителами. Тогда в лунки с сорбированными антителами вносят искомый антиген, добавляют иммунную сыворотку против антигена, меченную ферментом, а затем субстрата для фермента.</p> <p>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.</p> <p>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 – <math>10^{10}</math>–<math>10^{12}</math> г/л.</p>	
7.	<b>Иммунологическая толерантность.</b>	<p>Иммунологическая толерантность (от лат. <i>tolerantia</i> – 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,</p>	ОК-5, ОПК-1, ПК-3, 1



	<p>который ее вызвал. Толерантность может быть полной (нет иммунного ответа) или частичной (существенное снижение ответа).</p> <p>Иммунологическая толерантность представляет особую форму иммунного ответа, характеризующуюся запретом, налагаемым Т- и В-супрессорами на образование клеток-эффекторов против данного, в т.ч. собственного, антигена</p> <p>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.</p> <p>Благодаря этому феномену иммунная система может дифференцировать «свое» и «чужое» и противостоять иммунному самоуничтожению.</p> <p>Приобретенная иммунологическая толерантность – отсутствие специфической иммунной реакции к чужеродному антигену.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>В формировании индуцированной иммунологической толерантности участвуют центральные механизмы, связанные с непосредственным воздействием на иммунокомпетентные клетки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• повышение активности супрессорных Т- и В-клеток, недостаточность</li> </ul>	
--	---	--

	<p>контрсупрессоров, при котором угнетение клона периферических Т- и В-лимфоцитов, НК-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);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• блокада эффекторных клеток;</li> <li>• элиминация антигеном иммунокомпетентных клеток в тимусе и костном мозге (Т-и В-клеток соответственно);</li> <li>• дефектность презентации Аг; дисбаланс процессов пролиферации и дифференциации, кооперации клеток в иммунном ответе;</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>Периферические механизмы связаны с перегрузкой (истощением) иммунной системы антигеном, пассивным введением высокоаффинных антител, действием антиидиотипических антител, блокадой рецепторов антигеном, комплексом «антиген - антитело».</p> <p>Исторически иммунологическую толерантность рассматривают как защиту против аутоиммунных заболеваний. При нарушении толерантности к собственным антигенам могут развиваться аутоиммунные реакции, в том числе возникать аутоиммунные заболевания (ревматоидный артрит, миокардиты, системная красная волчанка и др.), при которых происходит разрушение собственных клеток и тканей аутоантителами или Т-клетками, примированными к собственным антигенам.</p> <p>В организме млекопитающих имеются органы и ткани, к которым отсутствует естественная толерантность (мозг, глаза, семенники, щитовидная железа, надпочечники и др.). Это объясняется тем, что в период эмбрионального развития они не имели контакта</p>	
--	--	--

		с лимфоидными органами и клетками. Отсутствует контакт указанных органов с иммунокомпетентными клетками и в постнатальном онтогенезе. Поэтому их называют «забарьерными». При повреждении этих органов может развиваться нормальный иммунный ответ как защитная реакция против антигенов данных тканей, получившая название иммунной аутоагрессии.	
8.	<b>Клиническая иммунология. Аллергические реакции</b>	<p>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.</p> <p>Итак, аллергия – иммунная реакция организма, сопровождающаяся повреждением собственных тканей.</p> <p>В этом определении заложены патогенез аллергической реакции и отличие от нормальной иммунной реакции. Это же определение исключает из специфических аллергических все псевдоаллергические (неиммунологические) реакции, в основе развития которых нет иммунологического механизма.</p> <p>Наличие повреждения еще не означает наличия болезни. Последняя развивается в том случае, если повреждение вызывает такие изменения в организме, которые попадают под критерии болезни.</p> <p>Аллергические болезни – группа заболеваний, в основе развития которых лежит повреждение, вызываемое иммунной реакцией на экзогенные аллергены.</p> <p>Аутоаллергические болезни (или аутоиммунные) – группа заболеваний, в основе развития которых лежит повреждение, вызываемое иммунной реакцией на антигены собственных тканей (эндоантигены).</p> <p>Термин «аллергия», означающий измененную реактивность организма-хозяина при его повторных встречах с «агентом», впервые был предложен в 1906 г. фон Пирке (Pirquet) (без разделения развивающихся при этом иммунологических реакций по типам).</p>	ОК-5, ОПК-1, ПК-3, ПК-4

		<p>Синонимом для обозначения гиперчувствительности 1 типа термин аллергия стал лишь в последние годы.</p> <p>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.</p> <p>Сенсибилизацию можно вызвать очень малой, субиммунизирующей дозой антигена (например, введением морской свинке 0,000001 мл лошадиной сыворотки), которая получила название сенсибилизирующей. Повторное введение того же антигена через определенный промежуток времени вызывает аллергическую реакцию. Дозу антигена, вызывающую собственно аллергическую реакцию, называют разрешающей.</p> <p>В развитии аллергической реакции выделяют три стадии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В течение иммунологической стадии в ответ на аллерген образуются антиген-чувствительные клетки, специфические антитела и иммунные комплексы.</li> <li>- 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</li> <li>- В течение патофизиологической стадии проявляется клиническая картина аллергической реакции. Как правило, клинические проявления аллергии полиморфны.</li> </ul> <p>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)</p> <p>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</p>
--	--	--

		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.	<b>Иммунодефициты. Иммунный статус.</b>	<p>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.</p> <p>В основу классификации иммунодефицитных состояний могут быть положены разные принципы.</p> <p>I. Прежде всего, по происхождению их разделяют на первичные (врожденные) ИДС и вторичные ИДС (приобретенные).</p> <p>- 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 замещением выявленных дефектов.</p> <p>- 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.</p> <p>II. Другой принцип классификации иммунодефицитов связан с уровнем дефекта иммунной системы, её дефектного звена. В зависимости от уровня дефекта выделяют:</p> <p>- иммунодефициты, обусловленные преимущественным поражением В-звена. Преимущественные дефекты В-системы иммунитета выявляются как синдромы гипогаммаглобулинемии или агаммаглобулинемии;</p> <p>- иммунодефициты, обусловленные преимущественным поражением Т-звена (например, синдром аплазии тимуса);</p> <p>- комбинированные иммунодефициты. Наиболее тяжелыми являются комбинированные дефекты Т- и В-систем иммунитета.</p> <p>Снижение уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови может касаться либо всех</p>	ОК-5, ОПК-1, ПК-3,

		<p>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. Различают также гуморальные (самые частые), клеточные и клеточно-гуморальные иммунодефициты. Дефицит лимфоцитов, макрофагов, плазмочитов, гранулоцитов – это клеточная форма иммунодефицита. Дефицит иммуноглобулинов (антител) - это гуморальный иммунодефицит.</p> <p>III. Третий принцип классификации иммунодефицитных состояний основан на анализе конкретных причин их возникновения. Наиболее часто выделяют иммунодефициты, обусловленные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нарушениями гуморального звена иммунитета (гипо- и агаммаглобулинемии и др.;</li> <li>- нарушениями функций тимуса и клеточного иммунитета;</li> <li>- нарушениями в системе фагоцитоза;</li> <li>- дефектами системы комплемента;</li> <li>- нарушениями главной системы гистосовместимости;</li> <li>- нарушениями продукции интерлейкинов и т.д.;</li> <li>- тяжелыми комбинированными нарушениями.</li> </ul> <p>К общим проявлениям ИДС относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инфекционный синдром (гнойно-септические процессы связаны с нарушениями преимущественно гуморального иммунитета, оппортунистические вирусные, грибковые и протозойные заболевания - с дефектами клеточного иммунитета);</li> <li>- желудочно-кишечные расстройства (нарушения всасывания, дефицит IgA, инфекции желудочно-кишечного тракта);</li> <li>- опухоли иммунной системы;</li> <li>- аллергический и аутоиммунный синдромы (атопии, аутоиммунные гемолитические анемии);</li> <li>- частое сочетание с пороками развития (при врожденных иммунодефицитах);</li> <li>- гематологические изменения (снижение количества лимфоцитов и нейтрофилов, эозинофилия, анемия, тромбоцитопения).</li> </ul> <p>Иммунный статус – это состояние иммунной системы у данного больного в данный</p>
--	--	--

		<p>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.).</p> <p>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 <i>in vivo</i> (кожные тесты), рентгенологическое исследование лимфоидных органов (тимуса).</p> <p>При опросе определяют наиболее вероятный иммунопатологический синдром, среди этих синдромов основными являются шесть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инфекционный синдром;</li> <li>- аллергический синдром;</li> <li>- аутоиммунный синдром;</li> <li>- первичный иммунодефицит;</li> <li>- вторичный иммунодефицит;</li> <li>- иммунопролиферативный синдром.</li> </ul> <p>На основании данных ВОЗ и многолетнего опыта по изучению иммунного статуса здоровых и больных Р. В. Петров создал двухэтапный подход к оценке иммунного статуса</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение абсолютного и относительного содержания лимфоцитов в периферической крови;</li> <li>- определение количества Т- и В-лимфоцитов;</li> <li>- определение уровня иммуноглобулинов основных классов (IgG, M, A);</li> <li>- определение фагоцитарной активности лейкоцитов;</li> <li>- определение титра комплемента (не обязательно).</li> </ul> <p>II. С учетом анализа результатов тестов I уровня определяют дальнейшую тактику иммунологического исследования. При наличии значительных изменений в иммунограмме следует переходить к более сложным, так называемым аналитическим тестам второго</p>	
--	--	---	--

		уровня, которые позволяют установить выраженность иммунологического дефекта. К ним относятся практически все методы, с помощью которых можно оценить функциональную активность фагоцитов, вспомогательных клеток, НК, Т- и В-клеток.	
10.	<b>Иммунопрофилактика. Иммунотерапия.</b>	<p>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 препаратов, оказывающих влияние на функцию иммунной системы, или действие которых основано на иммунологических принципах.</p> <p>Иммунотерапия - метод лечения, при котором осуществляется воздействие на иммунную систему: подавление иммунного ответа (иммуносупрессия), стимуляция ответа (иммуностимуляция), восстановление иммунодефицитов (иммунокоррекция). В прикладном, более узком смысле иммунотерапия использует специфические методы серотерапии (применение иммунных сывороток, иммуноглобулинов), вакцинотерапии (лечебные вакцины), иммунокоррекции (десенсибилизация и др.).</p> <p>Иммунопрофилактика - способ предупреждения инфекционных заболеваний путем создания искусственного специфического иммунитета. Выделяют вакцинопрофилактику (создание активного иммунитета за счет вакцин, антигенов) и серофилактику (пассивный иммунитет за счет введения в организм специфических антител - иммуноглобулинов).</p> <p>Основную роль в специфической профилактике инфекционных заболеваний имеет вакцинопрофилактика.</p> <p>Вариоляция - ранее применявшийся способ защиты от натуральной оспы с помощью втирания в кожу небольшого количества заразного материала от выздоравливающих от оспы людей известен с незапамятных времен. В России одной из первых этой процедуре подверглась Екатерина II. Однако способ вариоляции был очень опасным.</p> <p>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</p>	ОК-5, ОПК-1, ПК-3,



		<p>иммунитета, называют вакцинами.</p> <p>Иммунопрофилактика и иммунотерапия применяются в случаях, когда необходимо:</p> <p>а) сформировать, создать специфический иммунитет или активизировать деятельность иммунной системы;</p> <p>б) подавить активность отдельных звеньев иммунной системы;</p> <p>в) нормализовать работу иммунной системы, если имеются отклонения ее функции в ту или иную сторону.</p> <p>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.</p> <p>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 иммуноцитоклинов, иммунокомпетентные клетки и другие иммунореагенты. Кроме действующего начала, ИБП могут, в зависимости от их природы и характера, включать стабилизаторы, адьюванты, консерванты и другие субстанции, улучшающие качество препарата (например, витамины, адаптогены).</p> <p>Основную роль в специфической профилактике инфекционных заболеваний имеет вакцинопрофилактика.</p> <p>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.</p>	
--	--	--	--

		<p>Существует ряд типов вакцин – живые, убитые, компонентные и субъединичные, рекомбинантные, синтетические олигопептидные, антиидиотипические и др.</p> <p>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).</p> <p>Различают вакцины, содержащие антигены одного возбудителя (моновалентные) или нескольких возбудителей (поливалентные). Убитые вакцины, как правило, менее иммуногенны, чем живые, реактогенны, могут вызывать сенсibilизацию организма.</p> <p>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. Недостатки – наличие не только нужных (про-тективных), но и вредных для организма антигенных комплексов (в том числе перекрестно реагирующих с тканями человека), сенсibilизация организма, большая антигенная нагрузка на иммунную систему и др.</p> <p>3. Компонентные (субъединичные) вакцины состоят из главных (мажорных) антигенных компонентов, способных обеспечить протективный иммунитет. Ими могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоненты структур клетки (антигены клеточной стенки, H- и Vi-антигены, рибосомальные антигены);</li> <li>- 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. Полученные химическим</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>путем вакцинные препараты (пример — анатоксины, получаемые обработкой экзотоксинов формалином) называют химическими вакцинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конъюгированные вакцины - комплекс малоиммуногенных полисахаридов и высокоиммуногенных анатоксинов - например, сочетание антигенов <i>Haemophilus influenzae</i> и обеспечивающего иммуногенность вакцины дифтерийного анатоксина;</li> <li>- 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.</li> </ul> <p>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).</p> <p>Если вектором является плазида, то при размножении ре-комбинантного клона микроорганизма (дрожжей, например) нарабатывается необходимый антиген, который и используется в дальнейшем для производства вакцин.</p> <p>5. Синтетические олигопептидные вакцины. Принципы их конструирования включают синтез пептидных последовательностей, образующих эпитопы, распознаваемые нейтрализующими антителами.</p> <p>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. В качестве носителей при создании искусственных вакцин могут использовать синтетические полимеры - полиэлектролиты.</p> <p>7. Липосомальные вакцины. Они представляют собой комплексы, состоящие из</p>	
--	--	---	--

		<p>антигенов и липофильных носителей (пример - фосфолипиды). Иммуногенные липосомы более эффективно стимулируют выработку антител, пролиферацию Т-лимфоцитов и секрецию ими ИЛ-2.</p> <p>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).</p> <p>Штаммы для приготовления живых вакцин могут быть получены различными путями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дженнеровским методом подбора генетически близких видов микроорганизмов. Эти вакцины получили название дивергентных. Таким путем были получены оспенная вакцина, вакцина для профилактики сыпного тифа из риккетсий возбудителей крысиного тифа (<i>R.typhi</i>);</li> <li>• пастеровским методом отбора мутантов с ослабленной вирулентностью (аттенуированные), которые возникают под воздействием необычной для микроба температуры культивирования, изменения состава питательной среды, антител, антибиотиков, в результате пассирования через организм животных и др. Такими способами были получены вакцины для профилактики туберкулеза (вакцина БЦЖ), чумы, туляремии, сибирской язвы, бруцеллеза, Ку-лихорадки и др. Пастер путем длительного пассирования через мозг кролика вируса уличного бешенства (133 пассажа), выделенного от больной собаки, получил фиксированный вирус бешенства (<i>virus fixe</i>), который применяется при изготовлении антирабической вакцины;</li> <li>• методом генной инженерии, встраивая в геном (ДНК) вакцинного штамма ген чужеродного антигена. Такие препараты называют векторными рекомбинантными вакцинами. Эти вакцины индуцируют иммунитет к векторному вакцинному штамму и новому встроенному чужеродному гену. В качестве</li> </ul>
--	--	---

		<p>векторов для создания рекомбинантных штаммов чаще используют вирус осповакцины, непатогенные штаммы сальмонелл и другие микробы. Примером вакцины этого типа является оспенная вакцина, в которую введен ген, кодирующий антиген HBs гепатита В.</p> <p>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).</p> <p>Анатоксины (токсоиды) (an – отрицание, тохо – 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.</p> <p>Для получения анатоксина в фильтрат питательного бульона, в котором выращивали бактерии–продуценты экзотоксина, добавляют 0,3–0,4% раствор формалина и выдерживают 3-4 нед в термостате при 37–40 °С. Анатоксины готовят в виде препаратов, адсорбированных на адьювантах. Они часто входят в состав ассоциированных вакцин. Анатоксины применяют для профилактики дифтерии, столбняка, стафилококковой инфекции и др.</p>	
--	--	---	--

## 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.	2	2	-	-	1	5
2.	Врожденный иммунитет. Неспецифические факторы врожденного иммунитета.	2	4	-	-	1	7
3.	Иммунная система. Иммунокомпетентные клетки.	2	4	-	-	1	7
4.	Антигены. Классификация. Виды. Свойства.	1	4	-	-	2	7

5.	Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммунный ответ.	1	4	-	-	2	7
6.	Антитела. Классы иммуноглобулинов.	1	4	-	-	1	6
7.	Серологическая диагностика инфекционных болезней.	1	4	-	-	2	7
8.	Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность.	1	4	-	-	2	7
9.	Клиническая иммунология. Аллергические реакции.	1	4	-	-	2	7
10.	Трансплацентарный, противоопухолевый иммунитет.	1	4	-	-	1	6
11.	Аутоиммунные реакции и заболевания.	1	2	-	-	2	5
12.	Методы исследования иммунного статуса. Иммунодефициты.	1	4	-	-	2	7
13.	Принципы иммуностропной терапии. Иммунопрофилактика.	1	4	-	-	1	6
	<b>ИТОГО:</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>108</b>

### 5.3. Тематический план лекций

№ раздела	Раздел дисциплины	Тематика лекций	Количество часов в семестре VI
1.	<b>Иммунитет. Виды иммунитета. Врожденный иммунитет. Неспецифические факторы врожденного иммунитета.</b>	Л 1. Введение в иммунологию. Иммунитет. Виды иммунитета. Врожденный иммунитет. Современные представления о факторах клеточного и гуморального иммунитета.	2
2.	<b>Иммунная система. Иммунокомпетентные клетки.</b>	Л.2. Иммунная система, строение, функции. Иммунокомпетентные клетки. Происхождение и дифференцировка Т и В лимфоцитов. Понятие о маркерах.	2
3.	<b>Антигены. Классификация. Виды. Свойства. Антитела. Классы иммуноглобулинов.</b>	Л.3. Антигены, свойства. Микробные антигены. Антигены микроорганизмов. Антигены главного комплекса гистосовместимости.	2

4.	<b>Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммунный ответ.</b>	Л.4. Гуморальный и клеточный иммунный ответ. Антитела, классы иммуноглобулинов, их характеристика. Гормоны и медиаторы иммунной системы.	2
5.	<b>Клиническая иммунология. Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность.</b>	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.	2
6.	<b>Методы исследования иммунного статуса. Иммунодефициты. Аутоиммунные реакции и заболевания.</b>	Л.6. Иммунный статус. Врожденные и приобретенные иммунодефициты. Методы выявления и коррекции.	2
7.	<b>Аллергические реакции.</b>	Л.7. Иммунопатология. Иммунологическая гиперчувствительность (аллергия). Аутоиммунные реакции и заболевания.	2
8.	<b>Принципы иммуотропной терапии. Иммунопрофилактика.</b>	Л.8. Основы иммунопрофилактики и иммунотерапии. Иммуномодуляторы.	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>

#### 5.4. Тематический план практических занятий

№ ра з- де ла	Раздел дисциплины	Тематика практических занятий / клинических практических занятий (семинаров)	Формы текущего контроля	Количество часов в семестре VI
1.	Иммунитет. Виды 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.	Врожденный иммунитет. Неспецифические факторы врожденного иммунитета.	ПЗ.4 «Лимфоидная система»	С, СЗ	2
3.	Иммунная система. Имунокомпетентные клетки.	ПЗ.5 «Имунокомпетентные клетки»	С, СЗ	2
4	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
5.  6.	Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммунный ответ. Антитела. Классы иммуноглобулинов.	ПЗ.10 Эндогенные иммунорегуляторы. Гормоны, цитокины, их роль в иммунитете. Апоптоз.	С, СЗ	2
		ПЗ.11 Гуморальный и клеточный иммунный ответ.	С, СЗ	2
		ПЗ.12 Антитела. Классы иммуноглобулинов.	С, СЗ	2
7.	Серологическая диагностика инфекционных болезней.	ПЗ.13 Классификация серологических реакций. Реакция агглютинации, ее варианты. Реакции преципитации, варианты. Реакции лизиса, варианты.	С, СЗ	2
		ПЗ.14 Серологические реакции с меткой антигена или антител (РИФ, ИФМ, РИМ).	С, СЗ	2
		ПЗ.15 <b>Итоговое занятие по темам 10-14.</b>	Т, С, СЗ	2
8.	Имунологическая память. Имунологическая толерантность.	ПЗ.16 Имунологическая память. Различия первичного и вторичного иммунного ответа. Особенности иммунного ответа при различных инфекциях, вызванные бактериями, вирусами, грибами, простейшими	С, СЗ	2
9.	Клиническая иммунология. Аллергические реакции.	ПЗ.17 Аллергические реакции. Механизмы развития аллергических реакций. Классификация аллергических реакций по Джеллу и Кумбсу.	С, СЗ	2
		ПЗ.18 Инфекционная аллергия. Аллергические реакции IV типа. Принципы диагностики аллергических заболеваний.	С, СЗ	2



10.	Трансплацентарный, противоопухолевый иммунитет.	ПЗ.19 Иммунологическая толерантность. Трансплантационный иммунитет.	С СЗ	2
		ПЗ. 20 Аутоиммунные реакции и заболевания. Аутоантигены. Аутоантитела. Принципы диагностики и терапии аутоиммунных заболеваний.	С, СЗ	2
11.	Аутоиммунные реакции и заболевания.	ПЗ.21 Противоопухолевый иммунитет.	С СЗ	2
12.	Методы исследования иммунного статуса. Иммунодефициты.	ПЗ.22 Методы исследования иммунного статуса. Первичные и вторичные иммунодефициты. Методы диагностики и коррекции иммунодефицитов.	С, СЗ	
13.	Принципы иммулотропной терапии. Иммунопрофилактика.	ПЗ.23 Принципы иммулотропной терапии. Иммунопрофилактика, иммулотерапия.	С, СЗ	2
		ПЗ.24 Итоговое занятие по темам 16-23.	Т, С, СЗ	2
<b>ИТОГО:</b>				<b>48</b>

### 5.5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

#### 5.5.1. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование работ	Трудоемкость (час)	Формы контроля
1.	Иммунитет. Виды иммунитета. Врожденный иммунитет.	Заполнение в рабочей тетради основных терминов раздела; изучения учебной и научной литературы	1	Т, С, СЗ
Подготовки к практическим занятиям - заполнение в рабочей тетради основных терминов раздела; изучения учебной и научной литературы.		1	Т, С, СЗ	
Подготовка к практическим занятиям - заполнение в рабочей тетради основных рисунков и терминов раздела Виды иммунитета; изучения учебной и научной литературы. Работа с электронными		2	Т, С, СЗ	

		образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ		
2.	Иммунная система. Имунокомпетентные 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 электронной-информационной системе ДГМУ	2	T, C, C3
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 электронной-информационной системе ДГМУ. <b>Подготовка к контрольной работе и тестированию.</b>	2	T, C, C3
4.	Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммунный ответ.	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 электронной-информационной системе ДГМУ.	2	T, C, C3
5.	Антитела. Классы иммуноглобулинов			
6.	Серологическая диагностика инфекционных болезней.	Подготовки к практическим занятиям -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 электронной-информационной системе ДГМУ. <b>Подготовка к контрольной работе и тестированию</b>	2	T, C, C3
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».	2	T, C, C3

		Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элэктронной-информационной системе ДГМУ		
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 элэктронной-информационной системе ДГМУ	2	Т, С, СЗ
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 элэктронной-информационной системе ДГМУ.	1	Т, С, СЗ
10.	Иммунопрофилактика. Иммуотропная терапия.	Подготовка к практическим занятиям - заполнение в рабочей тетради основных рисунков и терминов раздела «Принципы иммуотропной терапии»; изучения учебной и научной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элэктронной-информационной системе ДГМУ. <b>Подготовки к контрольной работе и тестированию</b>	2	Т, С, СЗ
		Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в элэктронной-информационной системе ДГМУ.	1	
11.	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 элэктронной-информационной системе ДГМУ.	24	
<b>ИТОГО:</b>			<b>44</b>	

### 5.6.2. 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 разрабатывается в качестве самостоятельного документа «Методические рекомендации для студента» в виде приложения к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

### 6.1. 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.	ОК-1, ОК-5	С, Т, СЗ
2.	Иммунная система. Имунокомпетентные клетки.	ОК-1, ОК-5, ОПК-1	С, Т, СЗ
3.	Антигены. Классификация. Виды. Свойства.	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-16	С, Т, СЗ
4.	Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммунный ответ.	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ПК-16, ПК-21	С, Т, СЗ, Р
5.	Антитела. Классы иммуноглобулинов.	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-21	С, Т, СЗ, Р
6.	Серологическая диагностика инфекционных	ОК-5, ОПК-1, ПК-3, ПК-22	С, Т, СЗ

	болезней.		
7.	Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность.	ОК-1, ПК-1, ПК-16	С, Т, СЗ
8.	Клиническая иммунология. Аллергические реакции.	ОК-1, ОК-5, ПК-1, ПК-16	С, Т, СЗ, Р
9.	Методы исследования иммунного статуса. Иммунодефициты	ОК-5, ОПК-1, ПК-16	С, Т, СЗ
10.	Принципы иммуотропной терапии. Иммунопрофилактика.	ОК-1, ОК-5, ПК-1, ПК-21	С, Т, СЗ, Р

### 6.1.2. Примеры оценочных средств для текущего и рубежного контроля

#### СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

**Тема занятия №1-2.** Иммунитет. Виды иммунитета. Клеточные факторы врожденного иммунитета.

Коды контролируемых компетенций: ОК-5, ОПК-11.

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.**

Коды контролируемых компетенций: ОК-5, ОПК-1, ПК-21.

1. Центральная задача иммунитета:

- А) обеспечение генетической целостности организма
- Б) обеспечение противоинойфекционной 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) эритропозом.

3. К фагоцитам относятся:

- А) макрофаги
- Б) нейтрофилы
- В) Тh-лимфоциты
- Г) НК-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 сенсibilизированных 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) НК-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%

## РЕФЕРАТ

### Раздел 8. Иммунопатология

Коды контролируемых компетенций: ОК-5, ПК-31, ПК-21.

#### 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, баллы 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».

## **СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ ПО БЛОКАМ ДИСЦИПЛИНЫ**

### РАЗДЕЛ 2. Иммунная система. Иммунокомпетентные клетки.

Коды контролируемых компетенций: ОК-5, ОПК-1, ПК-3, ПК-21.

1. Центральные и периферические органы лимфоидной системы.
2. Принцип организации иммунной системы.
3. Кровотворный 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 НК-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 внутрисубъектные 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: ОК-5, ОПК-1, ПК-3, ПК-21.

#### **Задача 1**

В клинику поступил больной с высокой температурой. Реакция Видала 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 Видала 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 кардиолипидным 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: ОК-5, ОПК-1, ПК-3, ПК-21.

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 НК-клеток
- Б) перфоринов НК-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 НК-клетки.
34. Что такое антиген? Дайте определение.
35. Свойства антигенов: антигенность, чужеродность, иммуногенность, специфичность.
36. Какая структура антигена определяет его специфичность?
37. Какие условия способствуют иммуногенному действию антигена?
38. Полноценные и неполноценные антигены. Свойства.
39. Антигенная детерминанта. Валентность антигена.
40. Т-зависимые, Т-независимые антигены. Суперантигены.
41. Что такое толерогенность антигена?
42. Почему некоторые аутоантигены называют «забарьерными»?
43. Что такое CD-антигены? Методы определения.
44. Виды бактериальных антигенов.
45. Особенности антигенов, связанных с разными структурами бактериальной клетки и её продуктами.
46. Что такое гетерогенные антигены, протективные антигены?
47. Дайте определение антигенной мимикрии.
48. Что такое перекрёстно-реагирующие антигены? Какова их роль в патологии человека?
49. Виды вирусных антигенов.
50. Что такое изоантигены?
51. Какие антигены определяют на поверхности эритроцитов?
52. Что такое резус-фактор?
53. Для чего необходимо определение эритроцитарных антигенов и резус-фактора?
54. Главный комплекс гистосовместимости. Его биологическое назначение.
55. Понятие о системе гормонов и цитокинов.
56. Общая характеристика гормонов и пептидов тимуса, костного мозга.
57. Классификация цитокинов (интерлейкины, интерфероны, колониестимулирующие факторы, факторы роста, хемокины, факторы некроза опухоли).
58. Цитокины противовоспалительной природы. Роль цитокинов Th1 и Th2 клеток в регуляции дифференцировки и репарации в норме и при патологии.
59. Цитокины и апоптоз. Механизмы участия в иммунном ответе.
60. В чём заключается отличие иммунного ответа от доиммунного?

61. В чём заключается механизм клеточного и гуморального иммунного ответа?
62. Назовите основные этапы иммунного ответа по гуморальному типу.
63. Назовите основные этапы иммунного ответа по клеточному типу.
64. Какие клетки и молекулы необходимы также для осуществления обоих видов иммунного ответа?
65. Каковы функциональные различия Th-1 и Th-2?
66. Какова структура молекулы иммуноглобулина?
67. Дайте определение доменам, каково их строение?
68. Роль активного центра иммуноглобулина.
69. Какие факторы определяют класс иммуноглобулина?
70. Дайте определение аффинности, авидности, валентности антител.
71. Что такое моноклональные антитела? Назначение.
72. С какой целью применяют серологические реакции при лабораторной диагностике заболеваний?
73. Назовите виды серологических реакций. Простые двухкомпонентные реакции и сложные многокомпонентные реакции.
74. Какие ингредиенты участвуют в реакции агглютинации с целью идентификации антигена? Что представляет собой диагностическая сыворотка?
75. Какие ингредиенты необходимы для обнаружения АТ в исследуемой сыворотке? Что такое диагностикум?

#### 6.2.4. Формы билетов

ФГБОУ ВО ДГМУ  
Минздрава России

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

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 « 27» августа 2020 г. Протокол № 1

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

Составители:

Алиева А.И. д.м.н., доцент, профессор  
кафедры микробиологии,  
вирусологии и иммунологии \_\_\_\_\_

Касумова А.М. к.м.н. , асс. кафедры  
микробиологии,  
вирусологии и иммунологии \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

ФГБОУ ВО ДГМУ

Минздрава России

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

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 « 27 »августа 2020 г. № 1

Заведующий кафедрой микробиологии,  
вирусологии и иммунологии

д.б.н., профессор \_\_\_\_\_ Омарова С.М

Составители:

Алиева А.И. д.м.н., доцент, профессор  
кафедры микробиологии,



вирусологии и иммунологии \_\_\_\_\_

Касумова А.М. к.м.н. , асс. кафедры  
микробиологии,  
вирусологии и иммунологии \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### 6.2.5. Ситуационные задачи

#### Задача 1

В клинику поступил больной с высокой температурой. Реакция Видала 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 Видала 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 кардиолипидным антигеном – положительная.

с трепонемным антигеном – положительная.

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

### 6.2.6. Система оценивания результатов освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания, выставления оценок.

Показатели оценивания	Критерии оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
<b>ОК-5</b>		
<b>знать</b>	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.
<b>уметь</b>	Студент не умеет анализировать основные положения иммунологии	Студент умеет пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой по предмету.
<b>владеть</b>	Студент не владеет базовыми основами по предмету	Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины, владеет знаниями по иммунологии.
<b>ОПК-1</b>		
<b>знать</b>	Студент не способен к саморазвитию и самостоятельному усвоению предмета	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным понятиям проработанного материала дисциплины. Знает предмет иммунологию, основные понятия. Показывает глубокое понимание предмета иммунологии.
<b>уметь</b>	Студент не умеет самостоятельно изложить основные понятия иммунологии	Студент умеет пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой по предмету.
<b>владеть</b>	Студент не владеет базовыми основами по иммунологии	Студент в полной мере владеет всем объемом изучаемой дисциплины. Может пользоваться полученным материалом по предмету.
<b>ПК-3</b>		
<b>знать</b>	Студент не способен к самостоятельному решению стандартных иммунологических задач	Студент самостоятельно выделяет главные задачи микробиолога с учетом изученного материала. Способен свободно пользоваться специальной терминологией, знает основные требования безопасности при работе в специализированных лабораториях.
<b>уметь</b>	Студент не умеет самостоятельно микроскопировать	Студент знает и умеет применять все иммунологические методы исследования.
<b>владеть</b>	Студент не владеет основами по иммунологическим диагностике инфекционных заболеваний	Студент показывает глубокое и полное владение предметом и методами иммунологической диагностики инфекционных заболеваний.
<b>знать</b>	Студент не способен к самостоятельному оформлению иммунологических схем и протоколов исследования	Студент самостоятельно выполняет основные требования по ведению протоколов иммунологических исследований
<b>уметь</b>	Студент не умеет самостоятельно заполнять протокол микробиологического исследования	Студент знает и умеет как вести документацию при проведении иммунологических исследований.

<b>владеть</b>	Студент не владеет основами оформления схем и протоколов иммунологических исследований	Студент показывает полное владение способностью ведения документации при проведении иммунологических исследований.
<b>ПК-21</b>		
<b>знать</b>	Студент не знает и не способен к проведению противоэпидемических мероприятий	Студент знает правила проведения противоэпидемических мероприятий в чрезвычайных ситуациях по распространения опасных инфекций.
<b>уметь</b>	Студент не умеет применять противоэпидемические правила по борьбе с распространением инфекций.	Студент знает и умеет как вести в чрезвычайных ситуациях.
<b>владеть</b>	Студент не владеет противоэпидемическими мероприятиями	Студент показывает полное владение правилами поведения в чрезвычайных ситуациях.

## VII. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

#### Печатные издания

(книги)

№	Наименование издания	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Хайтов, Р. М. Иммунология: Учебник для вузов с компакт – диском. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2011 - 320 с.	100
2.	Иммунология и аллергология / учебник для медицинских вузов // Под ред. А.А. Воробьева, 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

(из ЭБС)

№	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: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436417.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436417.html</a> (дата обращения: 08.02.2019). - Текст: электронный.
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: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436424.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436424.html</a> (дата обращения: 08.02.2019). - Текст: электронный.
---

## 7.2. Дополнительная литература

### Печатные издания

(книги, периодические издания)

№	Наименование издания	Количество экземпляров в библиотеке
1.	<b>Дранник, Г.Н.</b> Клиническая иммунология и аллергология: для студ.стар.курсов, врачей, иммунологов, аллергологов /Г.Н.Дранник.-М:МИА, 203.-604 с.	100
2.	<b>Хаитов,Р.М.</b> 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.	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

(из ЭБС)

№	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: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435755.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435755.html</a> (дата обращения: 06.02.2019). – Текст: электронный.
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: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430668.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430668.html</a> (дата обращения: 06.02.2019). – Текст: электронный.
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: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434956.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434956.html</a> (дата обращения: 06.02.2019). – Текст: электронный.
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: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429334.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429334.html</a> (дата обращения: 06.02.2019). – Текст: электронный.
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: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427507.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427507.html</a> (дата обращения: 06.02.2019). – Текст: электронный.

### 7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

### 7.4. Информационные технологии

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 (ЭИОС) ДГМУ.**  
URL: <https://eos-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 (для самостоятельной работы, для проведения практически занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации, электронного обучения, лекционных занятий и т.д.)	Наименование оборудования
1.	Учебная комната №1 (28 м <sup>2</sup> ) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для учебного образовательного процесса.	Лабораторные столы для проведения микробиологических исследований. Шкаф с микроскопами и специальными инструментами для проведения практических занятий. Таблицы, схемы.
2.	Учебная комната №2 (46,5м <sup>2</sup> ) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для учебного и научного образовательного процесса. Мини лекционный зал, зал для проведения лекций и конференций.	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 <sup>2</sup> ) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для учебного и научного образовательного процесса. Мини	Лабораторные столы для проведения микробиологических исследований. Шкаф с микроскопами и специальными инструментами для

	лекционный зал. Зал для проведения экзаменов.	проведения практических занятий. Таблицы, схемы. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).
4.	Учебная комната №4 (49 м <sup>2</sup> ) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для учебного образовательного процесса.	Лабораторные столы для проведения микробиологических исследований. Шкаф с микроскопами и специальными инструментами для проведения практических занятий. Таблицы, схемы.
5.	Учебная комната №5 (63 м <sup>2</sup> ) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для учебного образовательного процесса.	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 <sup>2</sup> ) Ул. Ш. Алиева 1, 3 этаж. Для учебного образовательного процесса.	Лабораторные столы для проведения микробиологических исследований. Шкаф с микроскопами и специальными инструментами для проведения практических занятий. Таблицы, схемы.
7.	Лаборатория (24 м <sup>2</sup> ) 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. Алиева 1, 1 этаж. Для самостоятельной работы.	Стол, стулья, учебная и научная литература, компьютеры с выходом в интернет

## IX. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	ФИО преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутр. Совмест-ль, внешн.сов м-ль, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ ученое звание	Образование (какое обр. учрежден ие окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Общий стаж работы	Стаж практической работы по профилю образоват. Пр-мы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Омарова	Шт.	зав.	ДГМИ,	Специалитет,	42	15

	С.М.		кафедрой, д.б.н., профессор	1982	лечебное дело, врач-лечебник		
2	Саидов М.С.	Шт.	зав.учебной части, к.м.н./ доцент	ДГМИ, 1970	Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник	46	46
3	Алиева А.И.	Шт.	профессор д.м.н., доцент	ДГМА 1997	Специалитет, педиатрия, врач-педиатр	36	20
4	Царуева Т.В.	Шт.	доцент к.м.н./ доцент	ДГМИ, 1966	Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник	49	49
5	Саидова Б.М.	Шт.	доцент к.м.н./ доцент	ДГМА 1999	Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник	17	17
6	Газиев Г.М.	Шт.	доцент к.м.н.	ДГМИ, 1979	Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник	37	30
7	Исаева Р.И.	Шт.	доцент к.м.н.	ДГМА 2000	Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник	19	19
8	Коркмасова М.А.	Шт.	доцент к.м.н.	ДГМА 1975	Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник	45	9
9	Касумова А.М.	Шт.	ассистент к.м.н.	ДГМА 1999	Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник	20	10
10	Муталипова З.М.	Шт.	ассистент к.м.н.	ДГМА	Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник		
11	Саидова П.С.	Шт.	ассистент	ДГМА 2007	Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник	14	11
12	Юсупова М.Т.	Шт.	ассистент	ДГУ 2005	Специалитет, биолог	8 лет	8
13	Моллаева А.М.	Шт.	ассистент	ДГМА 2011	Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник	6 лет	6
14	Кабартиева Ю.А.	Шт.	ассистент	ДГПУ 2007	Специалитет		

## **Х. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ (АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ) МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

Используемые активные методы обучения при изучении данной дисциплины составляют 10,5% 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.	<b>Антигены. Классификация. Виды. Свойства. Антитела. Классы иммуноглобулинов.</b>	Л.3. Антигены, свойства. Микробные антигены. Антигены микроорганизмов. Антигены главного комплекса гистосовместимости.	2
2.	<b>Эндогенные иммунорегуляторы. Гуморальный и клеточный иммунный ответ.</b>	Л.4. Гуморальный и клеточный иммунный ответ. Антитела, классы иммуноглобулинов, их характеристика. Гормоны и медиаторы иммунной системы.	1,5
3.	<b>Клиническая иммунология. Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность.</b>	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.	<b>Методы исследования иммунного статуса. Иммунодефициты. Аутоиммунные реакции и заболевания.</b>	Л.6. Иммунный статус. Врожденные и приобретенные иммунодефициты. Методы выявления и коррекции.	2
5.	<b>Аллергические реакции.</b>	Л.7. Иммунопатология. Иммунологическая гиперчувствительность (аллергия). Аутоиммунные реакции и заболевания.	2

## XI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методическое обеспечение дисциплины разрабатываются 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 (раздела)

## **ХП. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### **12.1. 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).

### **12.2. 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, научная библиотека ДГМУ).

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

### **12.4. 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.

## 12.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

12.5.1. 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 ЭИОС 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.

12.5.2. 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.

## **12.6. 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.

## **12.7. 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.

#### **12.8. 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.

### ХIII. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

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