

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.  
Н.И. Лобачевского»**

---

Институт биологии и биомедицины  
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от  
«16» июня 2021г. № 8

**Рабочая программа дисциплины  
«Иммунология, клиническая иммунология»**

Уровень высшего образования  
**Специалитет**

Направление подготовки / специальность  
**31.05.03 Стоматология**

Направленность образовательной программы  
**Стоматология**

**Форма обучения  
Очная**

г. Нижний Новгород

2021 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Иммунология, клиническая иммунология» относится к дисциплинам Базовой части (Б1.Б.30) ОПОП. Преподаётся в V семестре 3 курса.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<b>ОПК-8.</b> Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	<b>ОПК-8.1</b>	<b>Знать:</b> основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы	Контрольная работа, темы рефератов, практические задания, вопросы к экзамену.
	<b>ОПК-8.2</b>	<b>Уметь:</b> использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	
	<b>ОПК-8.3</b>	<b>Владеть:</b> опытом использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	
<b>ОПК-9.</b> Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	<b>ОПК-9.1</b>	<b>Знать:</b> принципы оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	Контрольная работа, темы рефератов, практические задания, вопросы к экзамену
	<b>ОПК-9.2</b>	<b>Уметь:</b> оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач <b>Владеть:</b> опытом оценки	

	<b>ОПК-9.3</b>	морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	
--	----------------	---	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	5 ЗЕТ
<b>Часов по учебному плану</b>	180
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	28
- занятия семинарского типа	28
- (практические занятия/лабораторные работы)	
<b>самостоятельная работа</b>	86
<b>КСР</b>	2
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	36

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Все го (час ы)	в том числе				Самостоятельна я работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				
		из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Предмет иммунологии. Основные этапы развития иммунологии. Достижения	8	1	2		3	5
2. Антигены и антитела. Патогены	8	1	2		3	5
3. Реакция антиген-антитело. Методы иммунохимического анализа	8	1	2		3	5
4. Первичные и вторичные органы	8	1	2		3	5

иммунной системы						
5. Врожденный иммунитет. Клеточные факторы естественной резистентности	8	1	2		3	5
6. Система комплемента, другие факторы врожденного иммунитета	8	1	2		3	5
7. Главный комплекс гистосовместимости. Презентация антигена	8	1	2		3	5
8. Адаптивный иммунный ответ	8	1	2		3	5
9. Инфекции и иммунитет	9	2	2		4	5
10. Противоопухолевый иммунитет	9	2	2		4	5
11. Иммунологическая толерантность	8	2	1		3	5
12. Филогенез иммунного ответа. Онтогенез	8	2	1		3	5
13. Основы иммунобиотехнологии	8	2	1		3	5
14. Аутоиммунные заболевания	8	2	1		3	5
15. Первичные и вторичные иммунодефициты	7	2	1		3	4
16. Онкологические заболевания органов иммунной системы	7	2	1		3	4
17. Иммунологические взаимоотношения плода и материнского организма	7	2	1		3	4

18. Методы иммунодиагностики	7	2	1		3	4
В т.ч. текущий контроль	2					
Промежуточная аттестация: экзамен	36					
Итого	180	28	28		58	86

Практические занятия (семинарские занятия ) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: решение практического задания

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 20 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: Ознакомление студентов с основами иммунологии, в том числе формирование представлений об антигенах и антителах, методах иммунологического анализа, органах и клетках иммунной системы, молекулярных основах врожденного и адаптивного иммунитета, а также различных механизмах иммунного ответа в зависимости от природы антигена.

- компетенций:

ОПК-8 - Использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач

ОПК-9 - Оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных тем рабочей программы. Таких, как: роль и значение дифференцировочных молекул в работе иммунитета, адаптивный иммунитет бактерий, иммунитет растений, генно-инженерные методы в иммунологии, использование терапевтических моноклональных антител в онкологии и лечении аутоиммунных заболеваний и другие.

*Цель самостоятельной работы* - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

#### Изучение понятийного аппарата дисциплины

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут

различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в списке литературы.

### **Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану**

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ, раскрытия сущности основных категорий системы валютного регулирования, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

### **Работа над основной и дополнительной литературой**

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

### **Самоподготовка к семинарским занятиям**

При подготовке к семинару необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми дисциплинами.

На семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;
- 6) подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При презентации материала на семинарском занятии можно воспользоваться следующим алгоритмом изложения темы: определение и характеристика основных категорий, эволюция предмета исследования, оценка его современного состояния, существующие проблемы, перспективы развития. Весьма презентабельным вариантом выступления следует считать его подготовку в среде Power Point, что существенно повышает степень визуализации, а, следовательно, доступности, понятности материала и заинтересованности аудитории к результатам научной работы студента.

### **Самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену**

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки современных биологов.

Итоговой формой контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине «Иммунология» является экзамен.

Бесспорным фактором успешного завершения дисциплины является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего периода изучения дисциплины (семестра). В этом случае подготовка к зачету будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки рефератов по отдельным темам, наиболее заинтересовавшие студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Кроме того, наличие перечня вопросов в период обучения позволит выбрать из предложенных преподавателем учебников наиболее оптимальный для каждого студента, с точки зрения его индивидуального восприятия материала, уровня сложности и стилистики изложения.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

#### **Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет**

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

### **5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),**

включающий:

#### **5.1 Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций (индикатор а достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

	знаний вследств ие отказа обучающ егося от ответа						
<u>Умения</u>	Отсутств ие минимал ьных умений . Невозмо жность оценить наличие умений вследств ие отказа обучающ егося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстри рованы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	Продемонстр ированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстр ированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстр ированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстр ированы все основные умения, реше ны все основные задачи с отдельными несуществен ным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстр ированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном  объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутств ие владения материал ом. Невозмо жность оценить наличие навыков вследств ие отказа обучающ егося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстри рованы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальны й  набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстр ированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстр ированы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстр ированы навыки  при решении нестандартн ых задач без ошибок и недочетов.	Продемонстр ирован творческий подход к решению нестандартн ых задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна

		компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 5.2.1 Вопросы для контрольной работы

Вопросы	Код компетенции (согласно РПД)
1. Строение главного комплекса генов гистосовместимости. Три класса генов. Строение молекул I и II классов главного комплекса гистосовместимости.	ОПК-8; ОПК-9
2. Процессинг антигенов в цитоплазме. Протеасома, ее функции и локализация. Связывание фрагментированных в цитоплазме антигенов с молекулами главного комплекса гистосовместимости I класса. Роль цитоплазматического ретикулума. Доставка комплекса «молекула гистосовместимости I класса-пептид» на поверхность клетки.	ОПК-8; ОПК-9
3. Противоопухолевый иммунитет. Опухлеассоциированные антигены. Роль цитотоксических Т-лимфоцитов в противоопухолевом иммунитете. Натуральные киллеры. Антителозависимая клеточная цитотоксичность. Способы ухода раковых клеток от иммунологического надзора.	ОПК-8; ОПК-9
4. Антитела. Общие понятия. История открытия. Природа и молекулярная структура антител. Специфичность и гетерогенность антител. Миеломные белки.	ОПК-8; ОПК-9
5. Дифференциальное центрифугирование – метод получения отдельных клеточных компонентов для цитохимического и биохимического анализа.	ОПК-8; ОПК-9
6. Презентация антигенов. Размеры пептидов, связывающихся с молекулами гистосовместимости I и II классов. Щель Бьеркмана. Якорные аминокислоты. Механизмы, обеспечивающие многообразие пептидов, связанных с молекулами гистосовместимости. Клетки, экспрессирующие молекулы главного комплекса гистосовместимости I и II классов. Профессиональные антиген-представляющие клетки.	ОПК-8; ОПК-9
7. Строение генов, кодирующих цепи иммуноглобулинов. Генетическая природа разнообразия активных центров антител. Соматическая рекомбинация.	ОПК-8; ОПК-9
8. Эндоцитоз и процессинг антигенов в фаголизосомах. Связывание фрагментированных антигенов с молекулами гистосовместимости II класса. Инвариантная цепь, ее роль в связывании антигенов, фрагментирующихся в фаголизосомах. Доставка комплекса «молекула гистосовместимости II класса-пептид» на поверхность клетки.	ОПК-8; ОПК-9
9. В-лимфоциты. Роль костного мозга и лимфоидных тканей в созревании В-лимфоцитов. Значение Т-клеток в созревании В-	ОПК-8; ОПК-9

лимфоцитов. Механизм двойного распознавания антигена В-лимфоцитами. Основная функция В-клеток. Плазматические клетки. Классы иммуноглобулинов. Функции иммуноглобулинов в иммунном ответе.	
11. Полигенность и полиморфизм главного комплекса гистосовместимости. Понятие об аллельных вариантах молекул гистосовместимости. Молекулярные основы полиморфизма молекул главного комплекса гистосовместимости. Связь полигенности и полиморфизма с силой иммунного ответа и риском возникновения заболеваний.	ОПК-8; ОПК-9
12. Миеломоноцитарный росток гемопоэза. Лейкоциты. Мононуклеарные и гранулоцитарные клетки. Нейтрофилы. Фагоцитоз. Респираторный взрыв. Роль нейтрофилов в осуществлении антибактериальной защиты. Нейтрофилы, как один из основных факторов естественной резистентности организма. Базофилы, эозинофилы.	ОПК-8; ОПК-9
13. Предмет иммунологии. Иммунология как концептуальная наука о молекулярных и клеточных механизмах специфической защиты организма (специфический адаптивный иммунитет) и неспецифической (естественной) резистентности (врожденный иммунитет).	ОПК-8; ОПК-9
Т-клеточный рецептор. Его строение. Распознавание Т-клеточным рецептором фрагментов антигенов в контексте молекул гистосовместимости. Рестрикция иммунного ответа.	ОПК-8; ОПК-9
15. Созревание Т-клеток в тимусе. Положительная и отрицательная селекция тимоцитов. Роль селекции в обеспечении рестрикция иммунного ответа и толерантности к своему.	ОПК-8; ОПК-9
16. Противовирусный иммунитет. Роль клеточного звена в формировании противовирусного иммунного ответа. Цитотоксические Т-лимфоциты, Th1-клетки. Система интерферона, ее функции. Классификация интерферонов, механизм действия. Спектр их применения. Натуральные киллеры. Общие и отличительные черты в сравнении с антибактериальным иммунитетом.	ОПК-8; ОПК-9
17. Антибактериальный иммунитет. Роль факторов естественного иммунитета на ранних стадиях инфекции. Система комплемента, нейтрофилы. Формирование адаптивного иммунного ответа. Роль антител и Т-клеток в антибактериальном иммунитете. Отличия антибактериального иммунного ответа от противовирусного.	ОПК-8; ОПК-9
18. Строение генов «зародышевой линии» альфа- и бета-цепей Т-клеточного рецептора. Понятие о генных сегментах. Соматическая рекомбинация. Механизм формирования разнообразия активных центров Т-клеточного рецептора и антител.	ОПК-8; ОПК-9
19. Фагоцитоз. Работы Мечникова. Макрофаги и микрофаги. Моноциты и макрофаги. Тканевые макрофаги. Их роль в неспецифической резистентности организма и инициации адаптивного иммунитета. Фагосома, лизосома. Деградация белков в фаголизосомах и в цитоплазме. Протеасома. Антигенпрезентирующая функция макрофагов.	ОПК-8; ОПК-9

20. Цитотоксические Т-лимфоциты. Основной маркер цитотоксических Т-лимфоцитов. Функция цитотоксических Т-лимфоцитов. Механизм обнаружения клеток-мишеней. Понятие об иммунологическом синапсе. Апоптоз как механизм гибели клеток-мишеней.	ОПК-8; ОПК-9
21. Антигены. Генетическая чужеродность, иммуногенность, антигенность. Гаптены. Химическая природа антигенов. Антигенные детерминанты (эпитопы). Линейные и конформационные доминанты. Тимус-зависимые и тимус-независимые антигены. Перекрестно-реагирующие антигены. Тканеспецифические антигены. Дифференцировочные антигены клеток иммунной системы.	ОПК-8; ОПК-9
22. Т-хелперы. Основной маркер Т-хелперов. Функции Т-хелперов. Механизм обнаружения клеток-мишеней. Th1 и Th2 клетки. Их роль в формировании клеточного и гуморального иммунного ответа. Примеры продуцируемых ими цитокинов.	ОПК-8; ОПК-9
23. Первичные иммунодефициты. Молекулярные основы первичных иммунодефицитов. Классификация и примеры первичных иммунодефицитов.	ОПК-8; ОПК-9
24. Нобелевские лауреаты в области иммунологии. Работы Л. Пастера, И.И. Мечникова, П. Эрлиха, К. Ландштейнера и других. Значение иммунологии для цивилизации. Современный этап развития иммунологии. Вакцины. Их роль в борьбе с инфекциями. Достижения иммунодиагностики. Трансплантология.	ОПК-8; ОПК-9
25. Вторичные иммунодефициты. Факторы, приводящие к формированию вторичных иммунодефицитов. Способы коррекции вторичных иммунодефицитов.	ОПК-8; ОПК-9
26. Понятие об адаптивном (приобретенном) иммунном ответе. Клонально-селекционная теория Бернета. Ее основные положения. Связь адаптивного иммунного ответа с врожденным иммунитетом (естественной резистентностью).	ОПК-8; ОПК-9
27. Активация В-лимфоцитов CD4-положительными Т-хелперами 2 типа. Механизм сцепленного (двойного) распознавания антигена. Роль поверхностных иммуноглобулинов, молекул гистосовместимости II класса и Т-клеточного рецептора в кооперации Т- и В-лимфоцитов	ОПК-8; ОПК-9
28. Противовирусный иммунитет. Роль интерферонов и натуральных киллеров в осуществление врожденного противовирусного иммунитета. Адаптивный противовирусный иммунитет. Участие CD8-положительных цитотоксических Т-лимфоцитов и Т-хелперов 1 типа в иммунных реакциях против вирус-инфицированных клеток.	ОПК-8; ОПК-9
29. Филогенез иммунной системы. Клеточные и гуморальные факторы иммунитета у беспозвоночных. Адаптивный иммунный ответ у позвоночных как проявление ароморфоза. Эволюция органов и клеток иммунной системы позвоночных. Возникновение тимуса и лимфоузлов, молекул гистосовместимости, Т-клеточного рецептора, иммуноглобулинов.	ОПК-8; ОПК-9
29. Противоопухолевый иммунитет. Роль мутаций в	ОПК-8; ОПК-9

возникновении опухолей. Цитотоксические Т-лимфоциты и натуральные киллеры как основные эффекторные клетки противоопухолевой защиты. Механизм их действия. Значение молекул гистосовместимости I класса в распознавании опухолевых клеток натуральными киллерами и цитотоксическими Т-лимфоцитами.	
30. Система комплемента. Ее вклад в естественную антибактериальную резистентность и адаптивный иммунный ответ. Классический путь активации комплемента. Ранние и поздние этапы активации комплемента. Компоненты комплемента как медиаторы воспаления. Мембрано-атакующий комплекс. Альтернативный путь активации комплемента. Отличие его ранних этапов от классического пути. Роль рецепторов компонентов комплемента в активации фагоцитоза и удалении иммунных комплексов.	ОПК-8; ОПК-9
31. Периферические органы иммунной системы. Лимфоузлы, селезенка и другие лимфоидные органы. Окологлоточное кольцо. Пейеровы бляшки. Роль лимфоидных органов в развитии иммунного ответа. Превращение наивных Т-лимфоцитов в эффекторные. Аффинное созревание В-лимфоцитов в зародышевых центрах лимфоидных органов.	ОПК-8; ОПК-9
32. Аллергические реакции. Аллергены. Механизмы возникновения аллергических реакций. Роль IgE, базофилов, тучных клеток, эозинофилов в формировании аллергических проявлений. Примеры аллергических заболеваний. Их распространенность.	ОПК-8; ОПК-9
33. Клонально-селекционная теория иммунитета Бернета. Объяснение основных феноменов.	ОПК-8; ОПК-9
34. Центральные органы иммунной системы. Костный мозг. Его роль в созревании клеточных элементов иммунной системы. Дифференцировка стволовых клеток в органах иммунной системы. Тимус. Его значение для формирования Т-клеточного иммунитета.	ОПК-8; ОПК-9
35. ВИЧ-инфекция. Характеристика вируса иммунодефицита. Распространенность ВИЧ-инфекции, способы передачи. Нарушения иммунитета при ВИЧ-инфекции. Диагностика ВИЧ-инфекции. Сопутствующие заболевания. СПИД. Профилактика ВИЧ-инфекции.	ОПК-8; ОПК-9
36. Строение генов главного комплекса гистосовместимости I и II класса. Их строение и роль в презентации фрагментированных антигенов Т-лимфоцитам. Профессиональные антиген-презентирующие клетки. Роль молекул главного комплекса гистосовместимости в формировании иммунного синапса эффекторными Т-клетками.	ОПК-8; ОПК-9
37. Аутоиммунные реакции. Аутоантитела и аутоантигена. Причины развития аутоиммунной патологии. Распространенность и примеры аутоиммунных заболеваний. Иммунологические механизмы их формирования.	ОПК-8; ОПК-9
38. Апоптоз. Механизм. Значение в норме и патологии. Сравнение апоптоза и некроза.	ОПК-8; ОПК-9
39. Полигенность и полиморфизм главного комплекса гистосовместимости. Высокое разнообразие аллельных вариантов генов гистосовместимости как проявление	ОПК-8; ОПК-9

биологической индивидуальности. Основная проблема тканевой несовместимости. Трансплантация органов и тканей. Гены иммунного ответа. Молекулярные основы формирования сильного иммунного ответа. Роль молекул гистосовместимости. HLA антигены и риск возникновения заболеваний.	
40. Реакция антиген-антитело. Природа связей между активным центром антител и антигеном. Феномен преципитации. Реакция гемагглютинации. Иммунохимические методы анализа, основанные на этих феноменах. Иммуноферментный анализ, иммунофлуоресцентный анализ, радиоиммунный анализ. Чувствительность методов, их значение в определении антигенов и антител.	ОПК-8; ОПК-9
41. Основные компоненты поверхностного ядерного аппарата: ядерная оболочка, периферическая плотная пластинка (ламина) и поровые комплексы.	ОПК-8; ОПК-9
42. Антитела. Биологические свойства и функции антител. Молекулярная структура антител. Специфичность и гетерогенность антител. Активный центр антител. Классификация иммуноглобулинов. Характеристика каждого класса. Понятие об изоформе антител.	ОПК-8; ОПК-9
43. Виды вакцин. Адъюванты. Влияние на микро- и макроорганизм.	ОПК-8; ОПК-9
44. Центральные органы иммунной системы. Костный мозг. Его роль в созревании клеточных элементов иммунной системы. Дифференцировка стволовых клеток в органах иммунной системы. Тимус. Его значение для формирования Т-клеточного иммунитета.	ОПК-8; ОПК-9
45. Т-лимфоциты, их популяции, маркеры популяций Т-клеток, наивные и эффекторные Т-лимфоциты. Функциональное значение Т-хелперов и цитотоксических Т-лимфоцитов. Т-клеточный рецептор, его строение. Роль Т-клеточного рецептора во взаимодействии Т-лимфоцитов с другими клетками.	ОПК-8; ОПК-9

### 5.3 Темы рефератов

#### 5.3.1 Темы рефератов для оценки компетенции ОПК-8, ОПК-9

1. Антитела, структура и функции (ОПК-9)
2. Реакция антиген-антитело (ОПК-9)
3. Моноклональные и поликлональные антитела (ОПК-9)
4. Методы, основанные на реакциях преципитации и агглютинации. (ОПК-8)
5. Иммуноферментный анализ (ОПК-8)
6. Иммунофлуоресцентный анализ (ОПК-8)
7. Методы оценки клеточного иммунитета (ОПК-8)
8. Методы оценки гуморального иммунитета (ОПК-8)
9. Виды вакцин, принцип действия (ОПК-9)
10. Принципы и виды иммунотерапии (ОПК-9)

#### Практические задания для оценки компетенции ОПК-8, ОПК-9

1. Реакции преципитации
2. Реакции гемагглютинации

3. Иммуноферментная реакция на определение антигена
4. Выделение мононуклеарных клеток периферической крови
5. Реакция иммунофлуоресценции
6. Иммунофенотипирование клеток крови с помощью моноклональных антител и цитофлуорометрии

#### 5.4 Примеры вопросов к экзамену

1. Строение главного комплекса генов гистосовместимости. Три класса генов. Строение молекул I и II классов главного комплекса гистосовместимости. (оценка сформированности ОПК-8, ОПК-9)
2. Антитела. Общие понятия. История открытия. Природа и молекулярная структура антител. Специфичность и гетерогенность антител. Миеломные белки. (оценка сформированности ОПК-8, ОПК-9)
3. Презентация антигенов. Размеры пептидов, связывающихся с молекулами гистосовместимости I и II классов. Щель Бьеркмана. Якорные аминокислоты. Механизмы, обеспечивающие многообразие пептидов, связанных с молекулами гистосовместимости. Клетки, экспрессирующие молекулы главного комплекса гистосовместимости I и II классов. Профессиональные антиген-представляющие клетки. (оценка сформированности ОПК-8, ОПК-9)
4. Противоопухолевый иммунитет. Опухолеассоциированные антигены. Роль цитотоксических Т-лимфоцитов в противоопухолевом иммунитете. Натуральные киллеры. Антителозависимая клеточная цитотоксичность. Способы ухода раковых клеток от иммунологического надзора. (оценка сформированности ОПК-8, ОПК-9)
5. Процессинг антигенов в цитоплазме. Протеасома, ее функции и локализация. Связывание фрагментированных в цитоплазме антигенов с молекулами главного комплекса гистосовместимости I класса. Роль цитоплазматического ретикулума. Доставка комплекса «молекула гистосовместимости I класса-пептид» на поверхность клетки. (оценка сформированности ОПК-8, ОПК-9)
6. Строение генов, кодирующих цепи иммуноглобулинов. Генетическая природа разнообразия активных центров антител. Соматическая рекомбинация. (оценка сформированности ОПК-8, ОПК-9)
7. Эндцитоз и процессинг антигенов в фаголизосомах. Связывание фрагментированных антигенов с молекулами гистосовместимости II класса. Инвариантная цепь, ее роль в связывании антигенов, фрагментирующихся в фаголизосомах. Доставка комплекса «молекула гистосовместимости II класса-пептид» на поверхность клетки. (оценка сформированности ОПК-8, ОПК-9)
8. В-лимфоциты. Роль костного мозга и лимфоидных тканей в созревании В-лимфоцитов. Значение Т-клеток в созревании В-лимфоцитов. Механизм двойного распознавания антигена В-лимфоцитами. Основная функция В-клеток. Плазматические клетки. Классы иммуноглобулинов. Функции иммуноглобулинов в иммунном ответе. (оценка сформированности ОПК-8, ОПК-9)
9. Полигенность и полиморфизм главного комплекса гистосовместимости. Понятие об аллельных вариантах молекул гистосовместимости. Молекулярные основы полиморфизма молекул главного комплекса гистосовместимости. Связь полигенности и полиморфизма с силой иммунного ответа и риском возникновения заболеваний. (оценка сформированности ОПК-8, ОПК-9)
10. Миеломоноцитарный росток гемопоэза. Лейкоциты. Мононуклеарные и гранулоцитарные клетки. Нейтрофилы. Фагоцитоз. Респираторный взрыв. Роль нейтрофилов в осуществлении антибактериальной защиты. Нейтрофилы, как один из основных факторов естественной резистентности организма. Базофилы, эозинофилы. (оценка сформированности ОПК-8, ОПК-9)

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература:

1. Магер, С.Н. Физиология иммунной системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.Н. Магер, Е.С. Дементьева, О.М. Горшкова; Новосиб. гос. аграр. ун-т; Том. с.-х. ин-т. – Новосибирск, 2010. – 247 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516030>
2. Павлович, С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Павлович. – 3-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. – 799 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=508936>

### б) Дополнительная литература:

1. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. А. А. Воробьева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2005. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5225042716.html>
2. Ветеринарная микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учебник / Под редакцией проф. В.Н. Кисленко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422984.html>
3. Математические модели в иммунологии и эпидемиологии инфекционных заболеваний / А. А. Романюха.-2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325825.html>.

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Справочно-информационная система «Консультант Плюс»: <http://www.consultant.ru>

Научная российская электронная библиотека elibrary.ru: <https://elibrary.ru/>

Периодика онлайн Elsevier: <https://www.elsevier.com/>

Периодика онлайн Springer: <http://link.springer.com>

Лицензионное ПО (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемое программное обеспечение.

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная учебной мебелью, доской, экраном, переносным мультимедийным оборудованием (проектор, ноутбук). Лаборатория, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованное мебелью, доской меловой, автоматическими одноканальными дозаторами переменного объема, дозатором электрическим для серологических пипеток, лабораторным бинокулярным микроскопом, микроскопом учебного класса Биомед-5, микроцентрифугой MiniSpin, оверхед проектором, полярографическим микроскопом, рН-метром микропроцессорным портативным, центрифугой, мойкой, вытяжным шкафом, лабораторной посудой, питательными средами, набором реактивов. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная учебной мебелью, доской, проектором.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО ФГОС 3++ по специальности 31.05.03 Стоматология.

Авторы:

Ассистент кафедры клинической медицины Авдеева И.Н

Ассистент кафедры клинической медицины Вокулова Ю.А.

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИББМ от 24 февраля 2021 г., протокол № 4.