

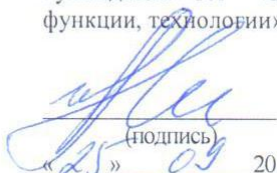


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП «Биологические системы: структура, функции, технологии»

  
(подпись)  
«25» 09 2018 г.

Кирсанова И.А.  
(Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио заведующего Кафедрой  
клеточной биологии и генетики



(подпись)

Зюмченко Н.Е.  
(Ф.И.О. зав. каф.)

«25» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ИММУНИТЕТА»

Направление подготовки — 06.04.01 «Биология»

ОП «Биологические системы: структура, функции, технологии»

Квалификация (степень) «Магистр»

Форма подготовки очная

Курс 2, семестр 3

лекции — 18 час.

практические (семинарские) занятия — 9 час.

лабораторные работы - 18 час.

в том числе с использованием МАО - пр. 9 час.

в том числе в электронной форме - нет.

всего часов аудиторной нагрузки — 45 час.

в том числе с использованием МАО — 9 час.

в том числе контролируемая самостоятельная работа - нет.

в том числе в электронной форме - нет.

самостоятельная работа — 99 час.

в том числе на подготовку к экзамену — 45 час.

курсовая работа / курсовой проект — не предусмотрено

экзамен — 3 семестр

зачет — не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 04.04.2016 № 12-13-592.

Рабочая программа обсуждена на заседании Кафедры клеточной биологии и генетики ШЕН протокол № 1 от 19 сентября 2018 г.

Врио заведующего кафедрой — доцент Н.Е. Зюмченко.

Составитель: доцент Н.П. Токмакова.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования ДВФУ по направлению «Биология». Дисциплина предназначена студентам 2-го курса магистратуры программы «Биологические системы: структура, функции, технологии» и реализуется в рамках учебного цикла Б1.В.ДВ – дисциплины, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекции (18 часов), лабораторные работы (18 часов), практические занятия (9 часов), самостоятельная работа (99 часов, в том числе на подготовку к экзамену 45 часов).

«Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета» является дисциплиной профиля «Биологические системы: структура, функции, технологии»; базисом для ее изучения являются дисциплины бакалавриата: зоология, цитология и гистология, биохимия и молекулярная биология, иммунология, эволюционная эмбриология и иммунология, биология размножения и развития, репродукция и дифференцировка клеток, частная и патологическая гистология и иммунология.

**Цель дисциплины** «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета» - познакомить студентов с особенностями молекулярных и клеточных механизмов, лежащих в основе работы врожденного и адаптивного иммунитетов. Рассмотреть системы распознавания врожденного иммунитета, которые сформировались в процессе эволюции многоклеточных организмов, и рецепторы распознавания патогенов, возникающие в результате реаранжировки генов адаптивного иммунитета. Показать

особенности эффекторных функций клеток врожденного и адаптивного иммунитета, инструктивную функцию врожденного иммунитета в активации механизмов адаптивного иммунитета, а также значение появления иммунологической памяти.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить молекулярные механизмы врожденного иммунитета;
- рассмотреть патоген-ассоциированные молекулярные паттерны - образы патогенов;
- дать общую характеристику образ распознающим рецепторам врожденного иммунитета;
- показать роль Толл-подобных рецепторов врожденного иммунитета;
- рассмотреть MyD88-зависимый и MyD88-независимый Толл-подобные сигнальные пути;
- показать роль клеток врожденного иммунитета и клеток лимфоидного ряда;
- изучить гуморальные факторы врожденного иммунитета и молекулы адаптивного иммунитета;
- рассмотреть механизмы гуморального и клеточного иммунитета;
- изучить взаимодействие механизмов врожденного и приобретенного иммунитета.

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные **компетенции**:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-6 способностью использовать знание основ учения о биосфере, пониманием современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации	Знает	основы учения о биосфере, роль биосферных процессов и о их влиянии на жизнедеятельность многоклеточных организмов, в том числе на молекулярные и клеточные механизмы иммунных реакций врожденного и приобретенного иммунитета.
	Умеет	применять знания по молекулярно-клеточным механизмам иммунитета при анализе нарушений, которые могут возникать в

социально-значимых проектов		организме при действии абиотических и биотических факторов, а так же для решения фундаментальных и профессиональных задач.
	Владеет	информацией о прогнозе последствий нарушения механизмов иммунитета и возникновении различных иммунопатологий (аллергических и аутоиммунных заболеваний, ВИЧ-инфекции, трансформация клеток) и их значение для общества при реализации социально-значимых проектов.
ОПК-9  способностью профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам	Знает	формы, по которым надо оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по проблемам молекулярным и клеточным механизмам.
	Умеет	представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по проблемам молекулярных и клеточных механизмов иммунитета по утвержденным формам.
	Владеет	способностью профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по проблемам молекулярных и клеточных механизмов иммунитета по утвержденным формам.
ПК-1  способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Знает	базовые принципы организации иммунной системы, молекулярные и клеточные механизмы врожденного и адаптивного иммунитета у представителей разных филогенетических групп животных.
	Умеет	проводить сравнительный анализ молекулярных и клеточных механизмов, лежащих в основе работы врожденного и приобретенного иммунитета и по их изменению оценивать состояние здоровья организма
	Владеет	методами приготовления микроскопических препаратов и методиками их окраски специальными красителями, навыками работы на разных микроскопах: световом, электронном, конфокальном.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета» применяются следующие **методы активного/ интерактивного обучения:**

Лекционные занятия:

1. Лекция- беседа;
2. Лекция-визуализация.

Практические занятия:

1. Диспут;
4. Развернутая беседа.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лекции (18 час)**

#### **Тема 1. Молекулярные механизмы врожденного иммунитета (4 час)**

Белки острой фазы воспаления. Антимикробные пептиды (АМП) как факторы врожденного иммунитета. Молекулярный механизм антибиотического действия АМП.

Цитокины. Классификация и свойства цитокинов. Цитокиновая сеть. Закономерности цитокиновой регуляции. Роль цитокинов в активации и развитии клеток врожденного и приобретенного иммунитета. Роль цитокинов в выборе иммунного ответа и развитии иммунопатологии.

Фактор некроза опухолей (ФНО) и его роль иммунологической защите организма от инфекций и контроле опухолевого роста.

Интерфероны и механизмы их действия в противовирусном иммунитете.

#### **Тема 2. Клеточные механизмы врожденного иммунитета (2 час)**

Дендритные клетки и механизмы процессирования патогенов дендритными клетками и пути презентации патогенов иммунокомпетентным клеткам.

Молекулярная организация протеосомы, роль убиквитина, TAP-белков-переносчиков, белков главного комплекса гистосовместимости.

Макрофаги и молекулярные механизмы фагоцитоза. Кислородозависимый и кислородонезависимый киллинг макрофагов. Гранулоциты и формирование

внеклеточных ловушек нейтрофилами, макрофагами, эозинофилами и тучными клетками для захвата и киллинга патогенных микроорганизмов.

### **Тема 3. Молекулярно-клеточные механизмы адаптивного иммунитета (2 час)**

Семейство иммуноглобулиновых генов. Строение, классы и функции иммуноглобулинов. Антигенсвязывающие участки и вариабельные домены иммуноглобулинов. Эффекторная часть иммуноглобулинов. Молекулярная организация В-клеточный рецептор (BCR) и Т-клеточный рецептор (TCR). Генетические основы формирования и перестройки генов антигенраспознающих рецепторов. Механизмы активации клеточного иммунитета и роль перфорин-гранзимного киллинга. Механизма активации гуморального иммунитета. Функции антител. Апоптоз, его роль в развитии иммунокомпетентных клеток.

Геномная организация главного комплекса гистосовместимости (МНС). Структура и функции молекул МНС. Классы МНС. Белки главного комплекса гистосовместимости. Роль молекул МНС, связанных с презентацией антигена.

### **Тема 4. Симбиоз многоклеточного организма и микробиоты и его иммунный контроль (4 ч)**

Акцептивный иммунитет и его роль в обеспечении симбионтных отношений с нормальной микробиотой и сохранении аллогенного плода.

Эффекторные механизмы протективного и акцептивного иммунитета.

Иммунная система слизистых. Функции М-клеток пейеровых бляшек, секреторного Ig A, врожденных лимфоидных клеток в мукозальном иммунитете. Нормальная и патогенная микробиота. Роль нормальной микробиоты в жизни макроорганизма. Роль бактериоидов и фармикутов.

Афферентное, центральное и эффекторное звенья мукозального иммунитета.

Оральная толерантность организма к постоянной микробиоте. Факторы, определяющие оральную толерантность: дендритные клетки, индуцибельные Т-регуляторные лимфоциты (iTregs). Роль CNS1 – маркера Т-регуляторных клеток.

### **Тема 5. Иммунология опухоли (4 час)**

Структура дремлющей опухоли, подчиняющиеся правилу Хейфлика. Концепция иммуноредактирования опухолей: стадии элиминации, равновесия и избегания в развитии опухолей. Противоопухолевый иммунитет. Роль клеток врожденного и адаптивного иммунитета: макрофагов, нейтрофилов, дендритных клеток, натуральных киллеров, Т-киллеров в элиминации опухолевых клеток. Роль цитокинов, ФНО, антимикробных пептидов .

Проопухолевая активность. Мутация протоонкогенов. Приобретение трансформированными клетками импортизации. Активные формы кислорода. Ангиогенез. Аномальное перепрограммирование макрофагов, нейтрофилов. Метастазирование. Роль интерлейкина-1 и интерлейкина-6 при развитии опухоли. Влияние гипоксии опухоли на работу клеток врожденного и адаптивного иммунитета.

### **Тема 6. Взаимодействие механизмов врожденного и приобретенного иммунитета (2 ч)**

Стратегия микробов в преодолении врожденного иммунитета.

Манипуляции врожденным иммунитетом – сбой иммунных реакций.

Инструктивная функция врожденного иммунитета и контроль при формировании адаптивного иммунного ответа.

Иммунологическая память, иммунологическая толерантность.



## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные работы и коллоквиумы (18 ч)**

#### **Лабораторная работа № 1. Клетки иммунной системы. Лимфоциты**

**(2 ч)**

Гистогенез клеток лимфоидного ряда.

Морфология лимфоцитов.

Ультраструктурная организация Т- и В-лимфоцитов, плазмоцитов.

Особенности фенотипа иммунокомпетентных клеток.

#### **Лабораторная работа № 2. Клетки врожденного иммунитета (2 ч)**

Гистогенез клеток врожденного иммунитета.

Морфология и ультраструктурная организация нейтрофилов, эозинофилов, моноцитов, макрофагов.

Морфология и ультраструктурная организация базофилов, тучных клеток.

Морфология и ультраструктурная организация дендритных клеток.

Морфология и ультраструктурная организация натуральных киллеров.

#### **Лабораторная работа № 3. Микробиоценоз человека(2 ч)**

Микробиом взрослых и детей.

Распределение микробных видов в различных отделах ЖКТ человека.

Толл-подобные рецепторы ЖКТ.

Лиганды Толл-подобных рецепторов ЖКТ

Антимикробные пептиды: дефенсины, кателициды.

Дисрегуляция кишечной защиты и иммунного гомеостаза.

#### **Коллоквиум и тестирование № 1 Механизмы врожденный иммунитет (2 ч)**

#### **Лабораторная работа № 4. Оценка фагоцитарной активности лейкоцитов человека (4 ч)**

Инкубирование нейтрофилов крови в количестве 0,1 мл на покровных стеклах во влажной камере при 37<sup>0</sup>С 45 мин.

Приготовление фагоцитируемой смеси: частицы латекса, или опсонизированный зимозан.

Инкубирование фагоцитируемой взвеси с клетками крови во влажной камере при температуре 37<sup>0</sup>С 30 мин.

Фиксация препаратов в метаноле 5 мин и затем окрашивание гематоксилином Караччи – 4 мин и затем эозином – 30 с.

Анализ препаратов на микроскопе. Определение фагоцитарного числа и фагоцитарного индекса. На каждом стекле исследуют не менее 200 клеток.

### **Лабораторная работа № 5 Оценка пероксидазной активности в клетках крови (4 ч)**

Клетки крови адгезируют на предметном стекле, добавляют 0,5% раствор 3,3-диаминобензидинтетрахлорида (ДАБ) с добавлением 3% пероксида водорода и инкубируют 3-5 мин при комнатной температуре.

Препараты тщательно промывают от ДАБ многократным добавлением раствора 0,9% NaCl.

Препараты фиксируют, высушивают и заключают.

Препараты анализируют под микроскопом. ДАБ в клетках выступает в качестве субстрата для действия пероксидазы и в ее присутствии окрашивается в коричневый цвет. Пероксидаза в клетках выявляется в виде гранул коричневого цвета.

### **Коллоквиум и тестирование № 2 Тема: Механизмы адаптивного иммунитета (2 ч)**

**Практические (семинарские) занятия (9 час, в том числе 8 часов с использованием метода активного обучения: диспут или развернутая беседа)**

**Тема 1. Роль патогенраспознающих рецепторов (ПРР) в развитии иммунных реакций организмов (3 час)**

Распространенность ППР среди многоклеточных организмов. Типы клеток, имеющие ППР. Классификация ППР. Эндоцитозные образ распознающие рецепторы. Сигнальные образ распознающие рецепторы. Открытие Толл - рецепторов у дрозофилы. Толл-подобные рецепторы человека и мыши. Строение и функции Толл-подобных рецепторов.

## **Тема 2. Лиганды патогенраспознающих рецепторов (3 час)**

Патоген-ассоциированные молекулярные паттерны (ПАМП) (образы патогенов). Молекулярные паттерны опасности. Белки теплового шока.

Внутриклеточные пути проведения сигналов после активации ППР.

MyD88- зависимый и MyD88-независимый Толл-подобные сигнальные пути.

Проводящие пути сигнала лектиновых рецепторов.

Сигнальные пути Толл-подобных рецепторов при вирусной инфекции.

Сигнальные пути Толл-подобных рецепторов при бактериальной инфекции

## **Тема 3. Механизмы иммунопатогенеза ВИЧ-инфекции (3 час)**

Строение и жизненный цикл ВИЧ-1. Строение генома ВИЧ. Роль регуляторных и вспомогательных белков ВИЧ в нарушении работы клеток врожденного и адаптивного иммунитета. Роль клеток врожденного иммунитета в распространении ВИЧ-инфекции. Роль цитокинов в распространении ВИЧ-инфекции. Дисфункция натуральных клеток при ВИЧ-инфекции. Антигенпрезентирующие клетки и макрофаги при ВИЧ-инфекции. Причины гибели Т-хелперов при ВИЧ-инфекции. Цитотоксические клетки адаптивного иммунитета при ВИЧ-инфекции. Гуморальный иммунный ответ на ВИЧ-1. ВИЧ-1 и гаплотипы HLA, KIR, хемокины.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Для контроля могут использоваться следующие оценочные средства:

- УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на экзамене;
- УО-2 – коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования и дискуссии;
- УО-3 – круглый стол;
- ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест;
- ПР-6 – лабораторная работа.

№ п/п	Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Молекулярные механизмы врожденного иммунитета	ОПК-6	Знание Умение Владение	ПР-1 УО-2	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	ПР-1 УО-2	УО-1
		ПК-1	Знание	ПР-1	УО-1

			Умение Владение	УО-2	
2	Тема 2 Клеточные механизмы адаптивного иммунитета	ОПК-6	Знание Умение Владение	ПР-6 УО-2	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
3	Тема 3. Роль ППР в развитии иммунных реакций организмов	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
4		ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
5	Тема 4. Лиганды патогенраспознающих рецепторов	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
6	Тема 5. Симбиоз многоклеточного организма и микробиоты и	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание	УО-2	УО-1

	его иммунный контроль		Умение Владение	ПР-1 ПР-6 УО-3	
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
7	Тема 6. Механизмы иммунопатогенеза ВИЧ-инфекции	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
8	Тема 7. Иммунология опухоли	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
9	Тема 8. Взаимодействие механизмов врожденного и приобретенного иммунитета	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Ахматова Н.К., Киселевский М.В. Врожденный иммунитет. – М.: Практическая медицина, 2008. – 256 с.
2. Зверев В. В., Бойченко М. Н., Быков А. С. и др. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: [учебник: в 2 т.] т. 1. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 447 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:816346&theme=FEFU>
3. Зверев В. В., Бойченко М. Н., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : [учебник : в 2 т.] т. 2. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 447 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:816455&theme=FEFU>
4. Ковальчук Л.В., Иммунология: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатъевой, Л.В. Ганковской - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-2148-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421482.html>
5. Ковальчук Л. В., Ганковская Л. В., Мешкова Р. Я. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учебник для вузов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 639 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:816330&theme=FEFU>
6. Ковальчук Л.В., Иммунология: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатъевой, Л.В. Ганковской. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-3506-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435069.html>
7. Недоспасов С. А. Врожденный иммунитет и его механизмы. Москва: Научный мир, 2012. – 98 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:703815&theme=FEFU>

8. Токмакова Н.П. Основы иммунологии. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям. - Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2005. - 80с.
9. Ярилин А.А., Иммунология [Электронный ресурс] / Ярилин А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-1319-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413197.html>

### **Дополнительная литература**

1. Воронкова Е. Г.; Воронков Е. Г. Руководство к практическим занятиям по иммунологии: Учебное пособие - Горно-Алтайск, 2005. 63 с. - Режим доступа: <http://e-lib.gasu.ru/eposobia/voronkov>
2. Воронкова Е.Г. Иммунология: учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности 020201 "Биология"). - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008. - 69 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/422/72422>
3. Галактионов В.Г. Иммунология – М.: Изд-во МГУ , 1998. . - 381с.
4. Галактионов В.Г. Иммунология. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.- 528 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:6767&theme=FEFU>
5. Кокряков В.Н. Очерки о врожденном иммунитете. – СПб.: Наука, 2006. – 261 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:253898&theme=FEFU>
6. Наглядная иммунология./ Г.Р. Бурместер, А. Пецутто, Т. Улрихс.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. 321 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277483&theme=FEFU>
7. Петров Р.В., Атаулаханов Р.И. Клеточные мембраны и иммунитет. - М.: Высшая шк., 1991.-144 с.
8. Практикум по иммунологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. /Под ред. И.А. Кондратьева, А.А. Ярилина.- М.: Издательский центр «Академия», 2004.- 272 с.



9. Путинцева О.В., Артюхов В.Г. Иммунология: Практикум. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2006. - 37 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/454/59454>
10. Путинцева О.В., Артюхов В.Г., Колтаков И.А. Иммунология. Практикум. Часть II. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. - 44 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/417/65417>
11. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология. М.: Мир, 2000. - 581 с.
12. Пол У. Иммунология: В 3-х т. - М.: Мир, 1987. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:115084&theme=FEFU>
13. Фролов В.А. Война с микробами. - М.: Эксимо, 2008. -304 с.
14. Хаитов Р.М., Игнатъева Г.А., Сидорович Л.А. Иммунология. – М.: Медицина, 2000. – 429 с.
15. Roitt I., Brostoff J., Male D. Immunology. – London Philadelphia St Louis Missouri, 2000. – 423 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:11302&theme=FEFU>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека
2. <http://molbiol.ru/> - электронный ресурс по молекулярной биологии
3. <http://science.km.ru/> - электронный ресурс по разным разделам биологии.
4. <http://www.molbiol.ru/> - Российский общеобразовательный портал.
5. <http://medi.ru/doc/80.htm> - Бюллетень экспериментальной биологии и медицины.
6. <http://www.rji.ru/ruimmr.htm> - Иммунология в России On-Line.
7. - <http://immunology.ru> - Популярная иммунология.
8. <http://humbio.ru/> - Александров А.А. База знаний по биологии человека. - ООО «ЛАЙТ ТЕЛЕКОМ». 2011.

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: MicrosoftOffice (Access, Excel, PowerPoint, Word и др.), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО" доступа к образовательным ресурсам доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ.

### **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе изучения дисциплины «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного содержания: лекции, лабораторные работы, коллоквиумы, тестирование, самостоятельная работа студентов.

#### **Лекции**

**Лекция** основная активная форма проведения аудиторных занятий, разъяснения основополагающих и наиболее трудных теоретических разделов иммунологии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента и особенно сложна для студентов первого курса. Лекция всегда должна носить познавательный, развивающий воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать самое главное и желательно собственными формулировками, что позволяет лучше запомнить материал. Конспект является полезным, когда он пишется самим студентом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами или ручками.

В лекции преподаватель дает лишь, небольшую долю материала по тем или другим темам, которые излагаются в учебниках. Поэтому при работе с конспектом лекций всегда необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса по дисциплине «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета» в качестве форм активного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, которые строятся на базе знаний, полученных студентами в межпредметных дисциплинах: «Зоология», «Цитология и гистология», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Иммунология», «Сравнительная иммунология». Для иллюстрации словесной информации применяются презентации, таблицы, схемы на доске. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные вопросы или вопросы с элементами дискуссии.

**Лекция – визуализация.** Чтение лекции сопровождается показом таблиц, слайдов, что способствует лучшему восприятию излагаемого материала. Лекция - визуализации требует определенных навыков – словесное изложение материал должно сопровождаться и сочетаться с визуальной формой. Информация, изложенная в виде схем на доске, таблицах, слайдах, позволяет формировать проблемные вопросы, и способствуют развитию мышления будущих специалистов.

**Лекция-беседа**, или как еще в педагогике эту форму обучения называют «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной формой активного обучения и позволяет вовлекать студентов в учебный процесс, так как возникает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда студентам задаются вопросы проблемного или информационного характера, или когда прошу студентов самим задать мне вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из студентов может предложить свой ответ, другой

может его дополнить. При этом от лекции к лекции выявляю более активных студентов и пытаюсь активизировать студентов, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь студентов в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала.

### **Практические занятия**

**Лабораторные работы.** Повышают качество обучения, способствуют развитию познавательной активности у студентов, их логического мышления и творческой самостоятельности. В процессе выполнения лабораторных работ обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, излагаемые в лекционном курсе и учебниках. Вырабатывается умение применять теоретические знания на практике, приобретаются навыки работы на современных световых микроскопах, зарисовывать микропрепараты, описывать их, проводить сравнительный анализ, обобщать полученный материал и делать выводы, что позволяет студентам глубже понять особенности структурной организации иммунной системы, механизмы врожденного и адаптивного иммунитета. Все это способствует получению студентами навыков научно-исследовательской работы и формированию профессиональных компетенций.

**Коллоквиумы.** Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и

критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, диспут, пресс-конференция.

**Развернутая беседа** предполагает подготовку студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

**Диспут** в группе имеет ряд достоинств. Диспут может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

**Контрольные тесты.** Используется бланковое или компьютерное тестирование в режиме выбора правильных ответов, установления соответствия понятий, обозначения деталей на схемах.

### **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

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

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория с мультимедийным обеспечением и интерактивной доской.

2. Аудитория для проведения лабораторных занятий, коллоквиумов и тестирования.

3. Учебная лаборатория, снабженная персональными микроскопами, микроскопическими препаратами, электронограммами, атласами, таблицами, слайдами, компьютерными презентациями.

4. Для отдельных тем используются специализированные учебно-научные лаборатории гистологического анализа, оптической микроскопии, культивирования клеток и тканей.

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	Лаборатория общего практикума по генетике: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L707 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа)	Мультимедийный проектор NEC VT46RU – 1 шт.; переносной экран Draper Consul – 1 шт.; ноутбук; настенный экран Draper Varonet – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
2.	Лаборатория общего практикума по цитологии, гистологии и эмбриологии: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L708 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа)	Холодильник ОКЕАН RN-3520 – 2 шт.; Шкаф для лабораторной посуды ЛАБ-PRO ШП 50.50.195 – 3 шт.; Шкаф для оборудования – 2 шт.; Шкаф общелабораторный ЛАБ-PRO ШЛ 80.50.195 - 2 шт.; Микроскоп биологический для лабораторных исследований Primo Star – 12 шт.; Лабораторные столы и стулья; Набор микропрепаратов по цитологии, гистологии и эмбриологии; Наглядный материал (таблицы и др.) по цитологии, гистологии и эмбриологии.
3.	Лаборатория культуры клеток и тканей:	Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Весы

	<p>690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L729 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа)</p>	<p>аналитические 210г/0,1мг (Ohaus) – 1 шт.; ИБП APC Back-UPS CS 650 – 2 шт.; ИБП APC Back-UPS 1100VA 230V BX1100CI-RS – 2 шт.; Комплекс мелкого оборудования для Лаборатории клеточной биологии; Ламинарный шкаф Voxun – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом – 1 шт.; Мультигазовый инкубатор для стволовых клеток NU 4950E – 1 шт.; Проточный цитофлуориметр BD Accuri C6 (Becton Dickinson) – 1 шт.; Система получения ультрачистой воды для клеточных культур и молекулярного анализа Медиана- фильтр – 1 шт.; спектрофотометр BioSpec-mini (Shimadzu. Япония) – 1 шт.; Термостат суховоздушный BD53 – 1 шт.; Холодильник DAEWOO FRS-T20 FAM – 1 шт.; Центрифуга Eppendorf 5810 – 1 шт.; Цифровой гемоглобинометр HG-202 Apel – 1 шт.; Шкаф сухожаровой BD 115 – 1 шт.; Микроскоп инвертированный Axio Observer со штативом A1 для лаб. исследований – 1 шт.; Система микроинъекций и микроманипуляций InjectMan, TransferMan NK2 (Eppendorf) – 1 шт.; Колонка хроматографическая Bio-Scale MT2 Column (7510081) – 1 шт.; Система препаративной хроматографической очистки биологических молекул DouFlow (BioRad, США) – 1 шт.; Холодильник Liebherr – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Центрифуга MiniSpin Plus Eppendorf (Германия) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.</p>
4.	<p>Лаборатория микроскопической техники: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L730 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа)</p>	<p>Микроскоп Axio Imager.A1 – 2 шт.; Микроскоп для лабораторных исследований Axio Lab. A1 с принадлежностями – 1 шт.; Микроскопы для лабораторных исследований Primo Star с принадлежностями – 19 шт.; Микроскоп Микмед – 2 шт.; Морозильник "Веко-FN 123400" – 1 шт.; Ротационный микротом HM 360 – 1 шт.; Система лазерной микродиссекции DM 6000/LMD6000 Patho для геномных и протеомных исследований – 1 шт.; Стереомикроскоп Zeiss с адаптером – 1 шт.; Ультрамикротом Leica EM UC6 для изготовления ультратонких срезов (Leica Microsystems) – 1 шт.; Микроскоп лазерный сканирующий для лабораторных исследований LSM 700 (CarlZeiss) – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом</p>

		(1250 об/мин, 330 С) (BioSan) – 2 шт.; Лабораторные столы и стулья.
5.	Лаборатория гистологического анализа: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L731 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа)	Студенческие микроскопы БиоЛам – 12 шт.; Набор микропрепаратов по цитологии и гистологии; Наглядный материал (таблицы, муляжи и др.) по цитологии и гистологии; Холодильник для хранения проб – 1 шт.; Вытяжные шкафы – 4 шт.; Термостаты для заливки и работы с материалом – 4 шт.; Сушильный шкаф – 1 шт.; Микротомы для приготовления срезов – 6 шт.; Весы аналитические и электронные для взвешивания веществ – 3 шт.; Дистиллятор – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
6.	690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) (аудитории для самостоятельной работы)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета»**

Направление подготовки –06.04.01 «Биология»

Программа «Биологические системы: структура, функции, технологии»

Форма подготовки очная

Владивосток

2018

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;
- 2) самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- 2) подготовку к лабораторным занятиям;
- 3) подготовку к коллоквиумам и тестированию;
- 4) подготовку к экзамену.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами определен планом-графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета»**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям.	5 часов	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, устный опрос.
2	2 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к круглому столу	5 часов	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, устный опрос.
3	3 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию.	5 часов	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, устный опрос (круглый стол).
4	4 неделя	Работа с литературой. Подготовка к семинарским занятиям	5 часов	Коллоквиум № 1, устный опрос, письменное тестирование № 1.
5	5 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным	5 часов	Работа на практическом занятии, приготовление красителей, препаратов,

		занятиям.		
6	6 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям.	5 часов	Работа на практическом занятии, анализ препаратов устный опрос.
7	7 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям.	5 часов	Работа на практическом занятии, приготовление красителей, препаратов.
8	8 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию.	5 часов	Работа на практическом занятии, анализ препаратов.
9	9 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к практическим занятиям	5 часов	Коллоквиум № 2, устный опрос, письменное тестирование № 2
10	10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка практическим занятиям	5 часов	Работа на практическом занятии, анализ препаратов
11	11 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка практическим занятиям	4 часа	Работа на практическом занятии, анализ препаратов
	Экзаменационная сессия	Работа с литературой.	45 часов	Экзамен

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных работ (устный опрос), коллоквиумов, проверки домашних заданий и тестирования. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

### **Методические указания по подготовке к лабораторным работам и их выполнению**

К лабораторным работам студент должен подготовиться: повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел по теме в учебнике.

Занятие начинается с краткого устного опроса по заданной теме. Далее студенты работают с микроскопами, коллекцией микропрепаратов, набором электронограмм, таблицами и атласами.

Для занятий необходимо иметь альбом для зарисовки микропрепаратов, простой карандаш, набор цветных карандашей, ластик. Анализ каждого препарата начинается на малом увеличении микроскопа (окуляр  $10^x$ , объектив  $10^x$ ), затем продолжается на большом увеличении (окуляр  $10^x$ , объектив  $40^x$ ). После просмотра препарата делается рисунок с использованием простого и цветных карандашей, и подписываются основные обозначения.

По окончании занятия дается домашнее задание по новой теме.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

### **Методические указания по подготовке к коллоквиумам**

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, дискуссии, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из студентов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и студенты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

## **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующими тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

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

## **Методические указания по сдаче экзамена**

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой. Экзамены принимаются ведущим преподавателем.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить студента с экзамена, а в экзаменационную ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента и групповой ведомости.

Для сдачи устного экзамена в аудиторию одновременно приглашается 5-6 студентов. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без

разрешения экзаменатора студентам запрещается. Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на устном экзамене – 30 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам студент. Экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, ему разрешается взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки: на экзаменах «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», на зачётах – «зачтено» и «не зачтено».

При неявке студента на экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета»**

Направление подготовки –06.04.01 «Биология»

Программа «Биологические системы: структура, функции, технологии»

Форма подготовки очная

Владивосток

2018

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ОПК-6</b></p> <p>способностью использовать знание основ учения о биосфере, пониманием современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов</p>	Знает	основы учения о биосфере, роль биосферных процессов и о их влиянии на жизнедеятельность многоклеточных организмов, в том числе на молекулярные и клеточные механизмы иммунных реакций врожденного и приобретенного иммунитета.
	Умеет	применять знания по молекулярно-клеточным механизмам иммунитета при анализе нарушений, которые могут возникать в организме при действии абиотических и биотических факторов, а так же для решения фундаментальных и профессиональных задач.
	Владеет	информацией о прогнозе последствий нарушения механизмов иммунитета и возникновении различных иммунопатологий (аллергических и аутоиммунных заболеваний, ВИЧ-инфекции, трансформация клеток) и их значение для общества при реализации социально-значимых проектов.
<p><b>ОПК-9</b></p> <p>способностью профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам</p>	Знает	формы, по которым надо оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по проблемам молекулярным и клеточным механизмам.
	Умеет	представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по проблемам молекулярных и клеточных механизмов иммунитета по утвержденным формам.
	Владеет	способностью профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по проблемам молекулярных и клеточных механизмов иммунитета по утвержденным формам.
<p><b>ПК-1</b></p> <p>способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической</p>	Знает	базовые принципы организации иммунной системы, молекулярные и клеточные механизмы врожденного и адаптивного иммунитета у представителей разных филогенетических групп животных.



деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Умеет	проводить сравнительный анализ молекулярных и клеточных механизмов, лежащих в основе работы врожденного и приобретенного иммунитета и по их изменению оценивать состояние здоровья организма
	Владеет	методами приготовления микроскопических препаратов и методиками их окраски специальными красителями, навыками работы на разных микроскопах: световом, электронном, конфокальном.

№ п/ п	Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Молекулярные механизмы врожденного иммунитета	ОПК-6	Знание Умение Владение	ПР-1 УО-2	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	ПР-1 УО-2	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	ПР-1 УО-2	УО-1
2	Тема 2 Клеточные механизмы адаптивного иммунитета	ОПК-6	Знание Умение Владение	ПР-6 УО-2	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
3	Тема 3. Роль ППР в развитии иммунных реакций организмов	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение	УО-2 ПР-1	УО-1

			Владение	ПР-6	
4		ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
5	Тема 4. Лиганды патогенраспознающих рецепторов	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
6	Тема 5. Симбиоз многоклеточного организма и микробиоты и его иммунный контроль	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
7	Тема 6. Механизмы иммунопатогенеза ВИЧ-инфекции	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
8	Тема 7. Иммунология опухоли	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание	УО-2	УО-1

			Умение Владение	ПР-1 ПР-6 УО-3	
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
9	Тема 8. Взаимодействие механизмов врожденного и приобретенного иммунитета	ОПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1
		ОПК-9	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6 УО-3	УО-1
		ПК-1	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-6  способностью использовать знание основ учения о биосфере, пониманием современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов	знает (пороговый уровень)	основы учения о биосфере, роль биосферных процессов и о их влиянии на жизнедеятельность многоклеточных организмов, в том числе на молекулярные и клеточные механизмы иммунных реакций врожденного и приобретенного иммунитета.	знание основ учения о биосфере, роли биосферных процессов и их влияния на жизнедеятельность многоклеточных организмов, в том числе на молекулярные и клеточные механизмы иммунных реакций врожденного и приобретенного иммунитета	способность использовать знания об основах учения о биосфере, роли биосферных процессов и об их влиянии на жизнедеятельность многоклеточных организмов, в том числе на молекулярные и клеточные механизмы иммунных реакций врожденного и приобретенного иммунитета
	умеет (продвинутой)	применять знания по молекулярно-клеточным механизмам	умение применять знания по молекулярно-	способность применять знания по молекулярно-

		иммунитета при анализе нарушений, которые могут возникать в организме при действии абиотических и биотических факторов, а также для решения фундаментальных и профессиональных задач.	клеточным механизмам иммунитета при анализе нарушений, которые могут возникать в организме при действии абиотических и биотических факторов, а также для решения фундаментальных и профессиональных задач	клеточным механизмам иммунитета при анализе нарушений, которые могут возникать в организме при действии абиотических и биотических факторов, а также для решения фундаментальных и профессиональных задач
	владеет (высокий)	информацией о прогнозе последствий нарушения механизмов иммунитета и возникновении различных иммунопатологий (аллергических и аутоиммунных заболеваниях, ВИЧ-инфекции, трансформация клеток) и их значение для общества при реализации социально-значимых проектов.	владение информацией о прогнозе последствий нарушения механизмов иммунитета и возникновении различных иммунопатологий (аллергических и аутоиммунных заболеваниях, ВИЧ-инфекции, трансформация клеток) и их значения для общества при реализации социально-значимых проектов	способность пользоваться информацией о прогнозе последствий нарушения механизмов иммунитета и возникновении различных иммунопатологий (аллергических и аутоиммунных заболеваниях, ВИЧ-инфекции, трансформация клеток) и их значение для общества при реализации социально-значимых проектов
ОПК-9 способностью профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических	знает (пороговый уровень)	формы, по которым надо оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по проблемам молекулярным и	знание форм, по которым надо оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по проблемам молекулярным и	способность использовать знание форм, по которым надо оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по

работ утвержденным формам	по		клеточным механизмам.	клеточным механизмам	проблемам молекулярным и клеточным механизмам	
		умеет (продвинутой)	представлять и докладывать результаты научно- исследовательски х работ по проблемам молекулярных и клеточных механизмов иммунитета по утвержденным формам	умение представлять и докладывать результаты научно- исследовательск их работ по проблемам молекулярных и клеточных механизмов иммунитета по утвержденным формам	способность представлять и докладывать результаты научно- исследовательск их работ по проблемам молекулярных и клеточных механизмов иммунитета по утвержденным формам	
		владеет (высокий)	способностью профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно- исследовательски х работ по проблемам молекулярных и клеточных механизмов иммунитета по утвержденным формам	владение способностью профессиональн о оформлять, представлять и докладывать результаты научно- исследовательск их работ по проблемам молекулярных и клеточных механизмов иммунитета по утвержденным формам	способность использовать навыки профессиональн ого оформления, представления и доклада результатов научно- исследовательск их работ по проблемам молекулярных и клеточных механизмов иммунитета по утвержденным формам	
ПК-1		способностью творчески использовать в научной и производственно- технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих	знает (пороговый уровень)	базовые принципы организации иммунной системы, молекулярные и клеточные механизмы врожденного и адаптивного иммунитета у представителей разных филогенетических групп животных.	знание базовых принципов организации иммунной системы, молекулярных и клеточных механизмов врожденного и адаптивного иммунитета у представителей разных филогенетическ их групп животных	способность использовать знание базовых принципов организации иммунной системы, молекулярных и клеточных механизмов врожденного и адаптивного иммунитета у представителей разных филогенетическ

направленность (профиль) программы магистратуры				их групп животных
	умеет (продвинутой)	проводить сравнительный анализ молекулярных и клеточных механизмов, лежащих в основе работы врожденного и приобретенного иммунитета и по их изменению оценивать состояние здоровья организма	умение проводить сравнительный анализ молекулярных и клеточных механизмов, лежащих в основе работы врожденного и приобретенного иммунитета и по их изменению оценивать состояние здоровья организма	способность проводить сравнительный анализ молекулярных и клеточных механизмов, лежащих в основе работы врожденного и приобретенного иммунитета и по их изменению оценивать состояние здоровья организма
	владеет (высокий)	методами приготовления микроскопическ их препаратов и методиками их окраски специальными красителями, навыками работы на разных микроскопах: световом, электронном, конфокальном.	владение методами приготовления микроскопическ их препаратов и методиками их окраски специальными красителями, навыками работы на разных микроскопах: световом, электронном, конфокальном	способность использовать методы приготовления микроскопическ их препаратов и методиками их окраски специальными красителями, навыками работы на разных микроскопах: световом, электронном, конфокальном

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Текущая и промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По изучаемой дисциплине для текущего контроля и промежуточной (семестровой) аттестации используются следующие **оценочные средства для текущего контроля:**

1. Устный опрос:
  - а) устный опрос в форме собеседования (УО-1),
  - б) коллоквиум (УО-2);
2. Письменные работы:
  - а) тесты (ПР-1);
  - б) лабораторная работа (ПР-6).

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене и зачете), коллоквиум, доклад.

**Коллоквиум** может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

#### **Критерии оценки устного ответа, коллоквиумов**

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия

темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну - две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

**Тест** является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

#### **Критерии оценки теста:**

«5 баллов» выставляется студенту, если он ответил на 100-90 % от всех вопросов.

«4 балла» выставляется за правильный ответ на 89-80 % от всех вопросов.

«3 балла» выставляется за правильный ответ на 79-65 % от всех вопросов.

«2 балла» выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

«1 балл» выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.



## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

В качестве промежуточной аттестации по дисциплине «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета» проводится экзамен.

В качестве оценочного средства применяются устное собеседование по экзаменационным билетам.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой. Экзамены принимаются ведущим преподавателем.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить студента с экзамена, а в экзаменационную ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента и групповой ведомости.

Для сдачи устного экзамена в аудиторию одновременно приглашается 5-6 студентов. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора студентам запрещается. Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на устном экзамене – 30 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам студент. Экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, ему разрешается взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки: на экзаменах «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», на зачётах – «зачтено» и «не зачтено».

При неявке студента на экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи экзамена комиссией, является окончательной.

### **Критерии выставления оценки на экзамене**

Оценка «5» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом и не допускает ошибок при ответе на вопросы экзаменационного билета, кроме того легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «4» ставится тогда, когда студент знает весь изученный материал; но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, которые задает преподаватель, но при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «3» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «2» ставится тогда, когда студент не владеет материалам изучаемой дисциплины и не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

## **Вопросы к экзамену по дисциплине «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета»**

1. Основные положения современной концепции врожденного иммунитета.
2. Стратегия распознавания микроорганизмов эффекторами врожденного иммунитета.
3. Образ распознающие рецепторы (ОРР) врожденного иммунитета
4. Секретируемые ОРР. Манансвязывающий лектин и лектиновый путь активизации комплемента.
5. Эндоцитозные ОРР и их значение.
6. Открытие Толл -рецепторов у дрозофилы
7. Толл-подобные рецепторы человека и мыши.
8. Строение и функции Толл-подобных рецепторов
9. Патоген-ассоциированные молекулярные паттерны (образы патогенов).
10. MyD88- зависимый и MyD88-независимый Толл-подобные сигнальные пути.
11. Гистогенез, строение моноцитов/макрофагов. Рецепторы и маркеры макрофагов. Функции макрофагов. Роль классически активированных макрофагов и альтернативно активированных макрофагов.
12. Фагоцитоз и его этапы.
13. Дендритные клетки и формирование противоопухолевого и противои инфекционного иммунитета.
14. Гистогенез, строение и функции нейтрофилов, эозинофилов.
15. Строение и участие базофилов, тучных клеток в иммунных реакциях.
16. Натуральные киллеры и иммунная защита.
17. Система комплемента и ее роль в защите организма.
18. Антимикробные пептиды: строение и функции.
19. Белки острой фазы воспаления.
20. Воспалительная реакция.
21. Цитокины и цитокиновая сеть

22. Строение антител. Классы иммуноглобулинов и их участие в иммунных реакциях.
23. Генетические основы формирования репертуара антител.
24. Белки главного комплекса гистосовместимости.
25. В-лимфоциты, стадии развития, субпопуляции, плазмоциты.
26. Т-лимфоциты, стадии развития, селекция и формирование толерантности.
27. Строение и дифференцировка Т-хелперов: Th1, Th2, Th17 и их функции.
28. Строение и формирование репертуара антигенраспознающих рецепторов Т- и В-лимфоцитов.
29. Апоптоз, его роль в развитии иммунокомпетентных клеток.
30. Механизмы апоптоза и некроза клеток.
31. Гуморальный иммунный ответ. Активация В-лимфоцитов. Роль Т-хелперов и цитокинов. Дифференцировка В-лимфоцитов. Формирование плазмоцитов и клеток памяти. Эффекторные функции антител.
32. Гуморальный иммунный ответ против патогенных бактерий.
33. Клеточный иммунный ответ. Активация Т-лимфоцитов, формирование субпопуляций Т-лимфоцитов. Цитотоксический Т-клеточный иммунный ответ и роль перфорина и гранзима.
34. Противовирусный иммунный ответ.
35. Взаимодействие механизмов врожденного и приобретенного иммунитета при развитии опухоли.
36. Антимикробные пептиды в регуляции иммунного ответа.
37. Стратегия микробов в преодолении врожденного иммунитета.
38. Манипуляции врожденным иммунитетом – сбой иммунных реакций.
39. Инструктивная функция врожденного иммунитета и контроль при формировании адаптивного иммунного ответа.
40. Иммунологическая память, иммунологическая толерантность.

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Темы и вопросы коллоквиумов по дисциплине «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета»**

Коллоквиумы проводятся в устной форме. Темы коллоквиумов и вопросы к ним приведены ниже.

#### **Коллоквиум № 1 по теме «Врожденный иммунитет»**

1. Основные положения современной концепции врожденного иммунитета.
2. Признаки врожденного иммунитета.
3. Факторы врожденного иммунитета.
4. Стратегия распознавания микроорганизмов эффекторами врожденного иммунитета.
5. Какие есть виды образ распознающих рецепторов.
6. Роль Толл-подобных рецепторов.
7. Патоген-ассоциированные молекулярные паттерны - лиганды рецепторов ООР.
8. Эффекторные функции комплемента.
9. Этапы фагоцитоза. Механизмы киллинга.
11. Антимикробные пептиды – барьеры для проникновения микробов.
12. Участие натуральных киллеров в работе врожденного иммунитета и их взаимодействие с дендритными клетками.
13. Почему дендритные клетки являются связующим звеном между врожденным и приобретенным иммунитетом?

#### **Коллоквиум № 2 по теме «Приобретенный иммунитет»**

1. Различия между врожденным и приобретенным иммунитетом.

2. Цитокины и их роль в дифференцировке В - и Т-лимфоцитов и иммунном ответе.
3. Строение и функции иммуноглобулинов классов G, M, A, E, D.
4. Схема получения моноклональных антител их применение.
5. Генетика антителообразования.
6. Что такое презентация антигена?
7. Как распознают антиген В- и Т-лимфоциты.
8. Субпопуляции Т-лимфоцитов. Селекция Т-лимфоцитов.
9. Дифференциация субпопуляций CD4 Т-лимфоцитов и их цитокиновый профиль.
10. Схема клеточного иммунного ответа. Взаимодействие АПК и субпопуляций Т-лимфоцитов.
11. Гуморальный иммунный ответ. Взаимодействие АПК, цитокинов, Т- и В-лимфоцитов.
12. Что лежит в основе формирования иммунологической памяти и иммунологической толерантности?
13. Особенности антителообразования при первичном и вторичном иммунном ответе.
14. Как врожденный иммунитет контролирует формирование адаптивного иммунного ответа?

**Тестирование по пройденным темам** проводится на бумажных бланках  
Пример теста приведен ниже для проверки знаний по дисциплине  
**«Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета»**

### **Вариант 1**

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:**

1. АНТИТЕЛА СВЯЗЫВАЮТСЯ С АНТИГЕНОМ С:
  - 1) Fab-фрагментами;
  - 2) Fc-фрагментами;
  - 3) C3-доменами;

4 С2-доменами.

2. ПЕРФОРИНЫ И ГРАНЗИМЫ:

- 1) участвуют в реакциях «антиген-антитело»;
- 2) участвуют в активации комплемента;
- 3) участвуют в реакциях клеточной цитотоксичности;
- 4) участвуют в активации Т-лимфоцитов.

3. ПРИ АПОПТОЗЕ ПРОИСХОДИТ СИНТЕЗ:

- 1) пирогенна, эндонуклеаз, белка Р-53;
- 2) интерферона, эндонуклеаз, белка Р-53;
- 3) пирогена, интерферона, белка Р-53;
- 4) киназ, эндонуклеаз, белка Р-53.

4. ТРАНСПЛАЦЕТАРНЫЙ ПЕРЕНОС ВОЗМОЖЕН:

- 1) IgE, 2) IgG, 3) IgM, 4) IgA

5. ГУМОРАЛЬНОЕ ЗВЕНО ИММУНИТЕТА ОТКРЫТО:

- 1) Э.Берингером;
- 2) К Ландштайнером;
- 3) И.И.Мечниковым.

6. ВЫБЕРИТЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНУЮ МОДЕЛЬ ЛАБОРАТОРНОГО ЖИВОТНОГО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕЧЕБНЫХ ИММУНОГЛОБУЛИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ:

- 1) гусь, 2) лошадь, 3) мышь, 4) морская свинка

**ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ:**

7. К ФАКТОРАМ ВРОЖДЕННОГО ИММУНИТЕТА ОТНОСЯТ:

- 1) сурфактант;
- 2) образование секреторного иммуноглобулина класса А;
- 3) синтез интерферона;
- 4) перфорин и гранзимы;
- 5) опсонизирование патогенна антителами;
- 6) кислородозависимый киллинг.

8. МАКРОФАГИ:

- 1) содержат лизоцим, гидролазы;
- 3) имеют рецептор АРР;
- 4) при дегрануляции выделяют гранзимы;
- 5) имеют рецептор к Fc ножке Ig E;
- 6) синтезируют иммуноглобулины;
- 7) фагоцитируют цики.

9. В КЛЕТОЧНОМ ИММУНИТЕТЕ УЧАСТВУЮТ

- 1) плазмоциты;
- 2) перфорин;
- 3) ЦИКИ;
- 4) бактерии;
- 5) Т-хелперы;
- 6) молекулы ИЛ-2;
- 7) гранзимы;
- 8) Т-супрессоры;
- 9) В-лимфоциты;

10) Т-киллеры;

11) антитела.

10. ПРИ АЛЬТЕРНАТИВНОМ ПУТИ АКТИВИЗАЦИИ КОМПЛЕМЕНТА УЧАСТВУЮТ:

- 1) антитела;
- 2) факторы В, Д;
- 3) ЦИКИ;
- 4) пневмококк;
- 5) белки  $C_3$ ,  $C_5 - C_9$ ;
- 6) вирус.

11. ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ КОСТНОГО МОЗГА В-ЛИМФОЦИТОВ:

- 1) мигрируют в бурсу;
- 2) имеют маркеры Н, ThV, Ig M;
- 3) дифференцируются в плазмоциты;
- 4) поступают в тимус;
- 5) становятся тимоцитами;
- 6) участвуют в антигензависимой дифференцировке.

12. АНТИГЕННЕЗАВИСИМАЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВКА Т-ЛИМФОЦИТОВ:

- 1) начинается в тимусе;
- 2) происходит в отсутствие антигена;
- 3) тимоциты имеют рецепторы Н-2, тДт, Thy;
- 4) происходит при участие ретикулярных клеток;
- 5) Т-лимфоциты приобретают толерантность;
- 6) характеризуется селекцией Т-лимфоцитов.

13. ДЕНДРИТНЫЕ КЛЕТКИ:

- 1) представляют антиген вместе с МНС Т-киллеру;
- 2) относятся к вспомогательным клеткам;
- 3) подразделяются на зрелые и незрелые;
- 4) имеют АРР;
- 5) дифференцируются в клетки памяти;
- 6) представляют антиген вместе с МНС Т-хелперу.

**ДОПОЛНИТЕ:**

14. Функции МНС.....

15. Что такое сурфактант и его значение.....

16. Интерфероны и их функции.....

17. Механизмы уничтожения циков.....

18. Схема дифференцировки вспомогательных клеток иммунной системы

19. Какие различают популяции Т-лимфоцитов, их строение, особенности фенотипа и функции.

20. Этапы фагоцитоза

**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:**

21.ВИДЫ ИММУНИТЕТА:	ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ:
1) ГУМОРАЛЬНЫЙ	А) участвуют Т-хелперы;



2) КЛЕТОЧНЫЙ	В) синтезируются Ig M, Ig G;
	С) синтезируются гранзимы;
	Д) образуется МАК;
	С) образуется ЦИК;
	Е) участвует макрофаг;
	Ф) происходит процессирование антигена;
	Г) изменяются МНС;
	Н) образуются клетки памяти.

22. Клетки иммунной системы:	Характерные признаки:
1) Т-киллеры;	В) имеют рецептор к ЦИКу;
2) Т-хелперы;	С) синтезируют Ig;
3) базофилы;	Д) находятся в мягкотных шнурах;
4) плазмоциты;	Е) синтезирует гранзимы;
5) В-лимфоцит;	Ф) участвуют в гуморальном иммунитете;
6) тучная.	Г) содержат гистамин;
	Н) имеют хорошо развитый ШЭР;
	А) рецептор Ig M.