



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

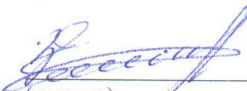
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП «Биология»


(подпись) Зюмченко Н.Е.
« 14 » 09 20 20 г. (Ф.И.О. рук. ОП)


«УТВЕРЖДАЮ»

Врио заведующего Кафедрой
клеточной биологии и генетики

(подпись) Зюмченко Н.Е.
« 14 » 09 20 20 г. (Ф.И.О. зав. каф.)



Заведующий Кафедрой
биохимии и биотехнологии


(подпись) Костецкий Э.Я.
« 14 » 10 20 20 г. (Ф.И.О. зав. каф.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИММУНОЛОГИЯ»**

Направление подготовки — 06.03.01 «Биология»

Форма подготовки очная

курс 3, семестр 5
лекции – 18 час.
практические занятия - нет.
лабораторные работы – 34 час.
в том числе с использованием МАО лек. 9 / лаб. 9 час.
в том числе в электронной форме - нет.
всего часов аудиторной нагрузки – 52 час.
в том числе с использованием МАО - 18 час.
в том числе контролируемая самостоятельная работа - нет.
в том числе в электронной форме - нет.
самостоятельная работа – 92 час.
в том числе на подготовку к экзамену - нет.
курсовая работа / курсовой проект - нет.
зачет – 5 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании Кафедры клеточной биологии и генетики ШЕН протокол № 01 от 14.09.2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании Кафедры биохимии и биотехнологии ШЕН протокол № 02 от 19.10.2020 г.

Врио заведующего кафедрой клеточной биологии и генетики – доцент Н.Е. Зюмченко.

Заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии – профессор Э.Я. Костецкий.

Составители: к.б.н., доцент Н.П. Токмакова; д.б.н., профессор Н.М. Санина.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 2015 __ 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 «Иммунология»

Рабочая программа учебной дисциплины «Иммунология» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования ДВФУ по направлению «Биология». Дисциплина разработана для студентов 3-го курса по направлению 06.03.01. «Биология», и реализуется в рамках учебного цикла Б1.В – Дисциплины, Вариативная часть.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные (34 часа) и самостоятельная работа (92 часа).

Преподавание «Иммунологии» базируется на сумме знаний, полученных студентами при изучении курсов: «Анатомия человека», «Зоология», «Цитология», «Гистология», «Биохимия и молекулярная биология». В то же время «Иммунология» является основой для изучения таких дисциплин, как «Физиология человека и животных», «Частная и патологическая гистология и иммунология», «Микробиология и вирусология», «Биология размножения и развития».

Цель освоения дисциплины «Иммунология» - познакомить студентов с организацией иммунной системы человека и животных. Дать представление о врожденном и приобретенном иммунитете, о природе и свойствах антигенов и антител, о структурной организации иммунной системы. Познать механизмы, лежащие в основе гуморального и клеточного иммунитета. Изучить роль иммунной системы в возникновении различных иммунопатологий.

Задачи дисциплины:

- знать определение понятия иммунитет, классификацию иммунитета;
- понимать структурную организацию иммунной системы;

- изучить строение и функции центральных и периферических органов иммунной системы, развитие иммунокомпетентных и вспомогательных клеток;
- рассмотреть механизмы адаптивного иммунитета;
- знать строение и свойства антигенов;
- знать строение и функции антител;
- знать факторы защиты врожденного иммунитета;
- знать особенности механизмов распознавания патогенов адаптивным и врожденным иммунитетом;
- понимать роль иммунной системы в возникновении иммунопатологий;
- применять знания по иммунологии при изучении других дисциплин;
- ориентироваться в микропрепаратах, электронограммах и различать строение центральных и периферических органов и клеток иммунной системы;
- приобрести навыки определения титра антител/антигенов, понимать иммунологические методы иммунодиффузии, гемагглютинации, иммунного гемолиза, иммуноферментного анализа.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 - способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и знать механизмы гомеостатической регуляции, владеть основными физиологическими методами анализа и	Знает	современное представление о врожденном и приобретенном иммунитете, факторы защиты врожденного иммунитета, структурную организацию иммунной системы: органы, клетки, молекулы и ее функции, механизмы врожденного и адаптивного иммунитета.
	Умеет	идентифицировать на микропрепаратах клетки врожденного и приобретенного иммунитета, составить схему гистогенеза иммунной системы, описать по препаратам строение центральных и периферических органов иммунной системы, различать на электронограммах особенности строения В- и Т-лимфоцитов, плазмочитов, клеток

оценки состояния живых систем		памяти, определять титр антител/антигенов, применить знания по иммунологии при изучении других дисциплин.
	Владеет	навыками работы с микроскопической техникой иммунологическими методами иммунодиффузии, гемагглютинации, иммунного гемолиза, иммуноферментного анализа, иммунологической терминологией.
ПК-1 - способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Знает	современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ по биологии, в частности, используемые в иммунологии.
	Умеет	обосновать для каких иммунологических исследовательских работ, можно использовать современное оборудование: система визуализации и анализа клеток и молекул, микроскопы (световая, электронная, конфокальная микроскопия), проточный цитометр, хроматограф, спектрофотометр.
	Владеет	навыками работы на современном оборудовании при изучении клеток и молекул иммунной системы, навыками моделировать иммунные реакции на организменном и клеточном уровне, навыками реферирования научной литературы.
ПК-9 - способность применять достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	Знает	достижения и методы различных областей знания, в том числе в области современной биологической и медицинской иммунологии.
	Умеет	использовать междисциплинарной подход для решения научных и практических задач и объяснения участия различных клеток иммунной системы, цитокинов, антител в реакциях врожденного, гуморального и клеточного иммунитета, связи врожденного и адаптивного иммунитета при защите организмов от патогенов различной природы.
	Владеет	навыками работы с учебной, научной и методической литературой по биологии и медицине, информацией по использованию междисциплинарного подхода.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Иммунология» применяются следующие **методы активного/интерактивного обучения:**

Лекционные занятия:

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

Практические занятия:

1. Лабораторные занятия;
2. Коллоквиумы;
3. Развернутая беседа.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (18 ч)

Раздел I. ИММУНОМОРФОЛОГИЯ (9 ч, в том числе 4 ч с использованием метода активного обучения: лекция - визуализации)

Тема 1. Введение. Предмет и задачи иммунологии (1 ч)

Основные этапы развития иммунологии. Проблемы современной иммунологии. Задачи иммунологии. Определение что такое иммунитет. Классификация иммунитета по происхождению и механизмам иммунного ответа. Сравнительная характеристика врожденного и приобретенного иммунитета

Тема 2. Врожденный иммунитет (2 ч)

Биологические и физиологические барьеры: покровы, секреты. Видовая резистентность. Как врожденный иммунитет распознает «чужое»? Патогенассоциированные молекулярные паттерны. Патогенраспознающие рецепторы. Толл-подобные рецепторы человека: классификация, строение, механизм работы (схема сигналинга). Гуморальные факторы: интерфероны, пироген, лизоцим антимикробные пептиды, сурфактант. Фагоцитоз и его основные этапы: хемотаксис, адгезия, фагоцитоз, киллинг, механизмы киллинга (кислородонезависимый и кислородозависимый). Система комплемента и пути ее активизации. Воспалительная реакция.

Тема 3. Структурная организация иммунной системы (1 ч) (с использованием метода активного обучения: лекция – визуализации)

Центральные органы иммунной системы: красный костный мозг, тимус, сумка Фабрициуса. Периферические органы иммунной системы: лимфатические узлы, селезенка, пейеровы бляшки, миндалины, аппендикс. Клетки иммунной системы: строение и функции. Вспомогательные клетки: гранулоциты, моноцит-макрофаги, тучные клетки, натуральные киллеры. Врожденные лимфоидные клетки и их роль во врожденном и адаптивном иммунитете. Антигенпрезентирующие клетки: макрофаги, дендритные клетки, В-лимфоциты. Имунокомпетентные клетки: В-лимфоциты, плазмочиты, Т-лимфоциты и их субпопуляции, клетки памяти.

Тема 4. Развитие и дифференцировка В-лимфоцитов. Гуморальный иммунный ответ (2 ч)

Антигеннезависимая и антигензависимая дифференцировка: бласттрансформация, клетки памяти, плазмочиты. Гуморальный иммунный ответ. Презентация антигена макрофагами и Т-клетками. Взаимодействие В- и Т-клеток в гуморальном иммунитете. Иммунная память. Механизмы уничтожения комплексов антиген-антитело (циков). Роль цитокинов в гуморальном иммунном ответе. Гуморальный иммунный ответ *in vivo*.

Тема 5. Развитие и дифференцировка Т-лимфоцитов. Клеточный иммунный ответ (2 ч)

Антигеннезависимая и антигензависимая дифференцировка: бласттрансформация, клетки памяти, Т-киллеры, Т-хелперы. Клеточный иммунный ответ. Цитокины и их клеточные рецепторы. Роль макрофагов и субпопуляций Т-лимфоцитов в клеточном иммунитете. Цитотоксичность Т- и НК-клеток. Клеточные и молекулярные механизмы отторжения трансплантата. Сетевые взаимодействия цитокинов.

Единство двух систем иммунитета – врожденного и приобретенного.

Тема 6. Проблемы иммунопатологии (1 ч) (с использованием метода активного обучения: лекция – визуализации)

Роль IgE в развитие гиперчувствительности I типа. Механизмы, лежащие в основе развития аутоиммунных заболеваний. Иммунодефициты наследственные и приобретенные. Противоопухолевый иммунитет.

Раздел II. ИММУНОХИМИЯ (9 ч, в том числе 4 ч с использованием метода активного обучения: лекция - беседа)

Тема 7. Введение. Предмет и задачи иммунохимии. (1 ч) (с использованием метода активного обучения: лекция – беседа)

Предмет и задачи иммунохимии. Место иммунохимии среди других наук. История возникновения и развития иммунохимии.

Тема 8. Основные понятия об антигенах (3 ч)

Определение антигена. Свойства антигенов: чужеродность, антигенность, иммуногенность, специфичность. Зависимость антигенности от молекулярной массы, химической неоднородности, физической формы и биodeградируемости вещества, его дозы и способа введения. Адъюванты и их значение при разработке вакцин нового поколения. Антигенные свойства белков, полиаминокислот, нуклеиновых кислот, липидов, полисахаридов. Структурные основы антигенной специфичности. Работы К. Ландштайнера по выяснению природы антигенной специфичности. Антигенная детерминанта. Гаптены. Силы, стабилизирующие комплекс антиген-антитело. Типы антигенной специфичности. Иммунореактивность и генетический контроль иммунного ответа (гены иммунного ответа). Классификации антигенов. Природные, модифицированные и синтетические антигены. Методы получения модифицированных антигенов. Микробиальные антигены и современные представления о них как структурах системы врожденного иммунитета (патоген-ассоциированных молекулярные образы или PAMP (patogen-associated molecular patterns)). Классификация микробиальных антигенов: по

локализации в клетке, физиологической активности и химической структуре. Локализация углеводсодержащих антигенов в грамположительных и грамотрицательных бактериях. Особенности структуры липополисахаридов и тейхоевых кислот. Антигены неинфекционной природы. Онкофетальные антигены. Главный комплекс гистосовместимости и антигены главного комплекса гистосовместимости, структура, локализация, значение для иммунного распознавания. Антигенраспознающие рецепторы В- и Т- лимфоцитов. Группы крови и антигены группы АВО, их структура и локализация.

Тема 9. Антитела (иммуноглобулины) (2 ч) (с использованием метода активного обучения: лекция – визуализации)

История открытия антител (Э. фон Беринг, С. Китагато). Причины появления термина «иммуноглобулины» (А. Тизелиус, Э. Кабат). Развитие представлений о молекулярной структуре и функциях антител. Антигенсвязывающие и кристаллизуемые фрагменты иммуноглобулинов (Р. Портер). Установление легких и тяжелых цепей в структуре иммуноглобулинов. Секвенирование миеломных иммуноглобулинов. Вариабельные и константные участки легких и тяжелых цепей. Доменная структура иммуноглобулинов (Дж. Эдельман). Гипервариабельные области в легких и тяжелых цепях и их роль в образовании антигенсвязывающих центров и разнообразия специфичностей иммуноглобулинов (Э. Кабат). Шарнирный участок и его значение. Внутренняя структурная гомология иммуноглобулинов.

Гетерогенность антител. Классы иммуноглобулинов и особенности их молекулярного строения, локализация, функции. Антигенные свойства антител. Изотипические, аллотипические и идиотипические детерминанты. Гибридная технология получения моноклональных антител (Ц. Мильштейн и Г. Кёлер). Причины разнообразия иммуноспецифичности антител. Гипотеза клеток зародышевых линий, гипотеза соматических

рекомбинаций и гипотеза соматических мутаций. Биосинтез легких и тяжелых цепей иммуноглобулинов. Гены, кодирующие легкие и тяжелые цепи антител. Гены переменных и константных областей.

Тема 10. Система комплемента (1 ч)

Система комплемента как важный компонент врожденного и приобретенного иммунитета. Функции и состав системы комплемента. Компоненты и факторы системы комплемента. Сложность строения первого компонента комплемента. Классический и альтернативный пути активации системы комплемента. Сходство и различия между ними. Активация системы комплемента как пример гетерофазного катализа в природе. Мембранные комплексы. Мембраноатакующий комплекс. Каскадный характер активации, причины амплификации продуктов активации и усиления реакции. Хематаксические и анафилотоксические фрагменты и их роль. Представление о лектиновом пути активации комплемента.

Тема 11. Цитокины (1 час.)

Пептидная природа цитокинов и их роль в межклеточной коммуникации клеток иммунной системы. Интерлейкины. Интерфероны. Механизм противовирусного действия интерферона-альфа. Провоспалительные и противовоспалительные цитокины.

Тема 12. Теории иммунитета (1 ч) (с использованием метода активного обучения: лекция – визуализации)

Селекционная теория П. Эрлиха. Конструктивные теории. Клонально-селекционная теория и ее основные положения. Причины иммунологической толерантности. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Критический анализ теорий иммунитета.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы и коллоквиумы (34 ч)

I. Раздел ИММУНОМОРФОЛОГИЯ (17 ч, в том числе 9 ч с использованием метода активного обучения: диспут или развернутая беседа)

Лабораторная работа № 1. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные и вспомогательные клетки (2ч) (с использованием метода активного обучения: развернутая беседа)

Морфология Т- и В –лимфоцитов (световая микроскопия).

Ультраструктурная организация Т- и В-лимфоцитов (сканирующая электронная микроскопия).

Ультраструктурная организация Т- и В-лимфоцитов (трансмиссионная электронная микроскопия).

Характеристика фенотипов иммунокомпетентных клеток.

Морфология антигенпрезентирующих клеток.

Морфология и ультраструктура макрофагов.

Морфология и ультраструктура гранулоцитов.

Морфология и ультраструктура тучных клеток.

Лабораторная работа № 2. Структурная организация иммунной системы. Центральные органы иммунной системы (2 ч)

Строение лимфоидной ткани. Варианты организации стромы органов иммунной системы

Строение красного костного мозга.

Строение тимуса.

Строение сумки Фабрициуса.

Лабораторная работа № 3. Лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками. Иммунная система желудочно-кишечного тракта - ЖКТ (3 ч).

Индуктивная и эффекторные зоны ЖКТ.

Строение лимфоэпителиального кольца Пирогова. Миндалины.

Гистологическая организация пейеровых бляшек тонкой и толстой кишки.

Особенности функционирования иммунной системы ЖКТ.

Роль иммуноглобулина А.

Слепая кишка.

Роль печени в иммунной системе ЖКТ.

Лабораторная работа № 4. Лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками. Иммунная система органов дыхания и кожи (3 ч).

Строение воздухоносных путей и респираторного отдела.

Гуморальные факторы защиты органов дыхания.

Строение и функции бронхоассоциированной лимфоидной ткани (БАТЛ – система).

Факторы врожденного иммунитета кожи.

Адаптивный иммунитет кожи.

Лабораторная работа № 5. Структурная организация иммунной системы. Периферические органы иммунной системы (2 ч)

Строение лимфатических узлов. Особенности строения и функции сосудистой системы лимфатических узлов: кровеносная и лимфатическая.

Строение селезенки. Особенности строения кровеносной системы селезенки.

Коллоквиум и тестирование № 1 (2 ч).

Коллоквиум и тестирование № 2 (3 ч).

II. Раздел ИММУНОХИМИЯ (17 ч, в том числе 9 ч с использованием метода активного обучения: диспут или развернутая беседа)

Лабораторная работа № 1 (2 час.) Определение титра антигенов /антител методом иммунодиффузии по Оухтерлони и другие методы, основанные на реакции преципитации.

Лабораторная работа № 2. (2 час.) Определение титра антител методом гемагглютинации. Прямая и косвенная агглютинации.

Лабораторная работа № 3. (2 час.) Использование реакции иммунного гемолиза для определения титра антител.

Лабораторная работа № 4. (6 час.) Коллоквиум-диспут по теме «Антигены»

1. Свойства антигенов: чужеродность, антигенность, иммуногенность, специфичность. Структурные основы антигенной специфичности.

2. Классификация антигенов. Микробиальные антигены. Классификация микробиальных антигенов. Локализация в клетке, физиологическая активность и химическая природа микробиологических антигенов.

3. Антигены неинфекционной природы.

4. Онкофетальные антигены.

5. Антигены тканевой совместимости, структура, локализация.

6. Антигены группы крови, их структура и локализация.

7. Антигенные свойства различных веществ. Антигенность белков, полиаминокислот, нуклеиновых кислот, липидов, полисахаридов.

Лабораторная работа № 5. (5 час.) Коллоквиум-диспут 3 по теме «Антитела»

1. Молекулярная структура, функции, биологические свойства.
2. Технология получения моноклональных антител и их гетерогенность.
3. Физико-химическая характеристика антител.
4. Доменная структура иммуноглобулинов. Внутренняя структурная
5. Гены, кодирующие легкие и тяжелые цепи антител. Гены иммунного ответа. Аллельное исключение вариантов. Гены, кодирующие легкие цепи антител. Гены, кодирующие тяжелые цепи антител.
6. Реакция антиген/антитело. Физико-химическая характеристика реакции.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Иммунология» 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 используются следующие оценочные средства:

УО-1 –индивидуальное собеседование;

УО-2 – коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования;

ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест;

ПР-2 – контрольная работа;

ПР- 6 – лабораторная работа;

ПР-11- разноуровневые задачи и задания.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1 Предмет и задачи иммунологии. Основные этапы развития иммунологии. Проблемы современной иммунологии.	ОПК-4	знание, владение	УО-1	УО-1,
		ПК-9	знание, владеет	УО-1 ПР-2	УО-1
2	Тема 2 Врожденный иммунитет.	ПК-4	знание, умение владеет	УО-1, ПР-1, ПР-2 ПР-6	УО-1 ПР-11
		ПК-1	знание, умение	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-11
		ПК-9	знание, умение	УО-1 ПР-2	УО-1
3	Тема 3. Структурная организация иммунной системы.	ОПК-4	знание, умение, владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение	ПР-1, УО-1, УО-2	УО-1
		ПК-9	знание, умение	УО-1	УО-1
4	Тема 4. Развитие и дифференцировка В-лимфоцитов. Гуморальный иммунный ответ.	ОПК-4	знание, умение, владение	УО-1, УО-2 ПР-2 ПР-6	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1, ПР-11
		ПК-9	знание, умение	УО-1 ПР-2	УО-1
5	Тема 5. Развитие и дифференцировка Т-лимфоцитов. Клеточный	ОПК-4	знание, умение,	УО-1, ПР-2	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1,	УО-1, ПР-11

	иммунный ответ.			УО-2	
		ПК-9	знание, умение, владение	УО-1, ПР-2 УО-2	УО-1
6	Тема 6. Иммунопатология	ОПК-4	знание, умение, владение	УО-1, ПР-6	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1, ПР-11
		ПК-9	знание, умение, владение	УО-1 ПР-2	УО-1, ПР-11
7	Тема 7. Предмет, задачи и методы иммунохимии.	ОПК-4	знание, умение, владение	УО-1 ПР-2	УО-1
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1
		ПК-9	знание, умение, владение	УО-1	УО-1
8	Тема 8. Основные понятия об антигенах.	ОПК-4	знание, владение	УО-1 УО-2 ПР-2 ПР-6	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1
		ПК-9	знание, умение, владение	УО-1 ПР-2	УО-1, ПР-11
9	Тема 9. Строение антител и их функции.	ОПК-4	знание, умение, владение	УО-1, УО-2, ПР-1 ПР-2 ПР-6	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1
		ПК-9	знание, умение, владение	УО ПР-2	УО-1
10	Тема 10. Система комплемента.	ОПК-4	знание, умение, владение	УО -1, УО-2, ПР-1 ПР-2	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1
		ПК-9	знание	УО -1, УО-2, ПР-2	УО-1
11	Тема 11. Теории иммунитета.	ОПК-4	знание, умение, владение	УО-1, УО-2 ПК-2	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО,	УО-1

		владение	ПР-1, УО-2	
	ПК-9	знание, умение	УО-1, УО-2, ПР-2	УО-1, ПР-11

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. Введение в иммунохимию [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Е. Максимова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 100 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69585.html>
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., Игнатьева Г.А., Ганьковская Л.В. Иммунология. Практикум: учебное пособие 2012. - 176 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_geotar/geotar.xml.part2245..xml&theme=FEFU
5. Леванова Л.А. и др. Руководство для внеаудиторной работы студентов по иммунологическим препаратам [Электронный ресурс] : учебное пособие Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровская государственная

- медицинская академия, 2010. — 112 с. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/6085.html>
6. Левинсон У. Медицинская микробиология и иммунология. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 1181 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797595&theme=FEFU>
7. Магер С. Н., Дементьева Е. С Физиология иммунной системы: учебное пособие для сельскохозяйственных вузов - Санкт-Петербург: Лань, 2014. -191 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:777447&theme=FEFU>
8. 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>
9. Основы общей иммунологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов медицинских вузов/ Л.В. Ганковская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ПедиатрЪ, 2014.— 124 с. – Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/70802.html>
10. Санина Н.М., Давыдова А.А., Воронцов В.Н. Методические указания к лабораторным работам по курсу Основы иммунологии. Раздел Иммунохимия. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2013. – 59 с.
11. Токмакова Н.П. Основы иммунологии. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям.- Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2006. - 80с.
12. Ярилин А.А., Иммунология [Электронный ресурс] / Ярилин А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 752 с. - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413197.html>

Дополнительная литература:

1. Бурместер Г.Р., Пецутто А. Наглядная иммунология. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007, 2009, 2014, 2019.- 320 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277483&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797606&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:867610&theme=FEFU>

2. 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>.
3. 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>
4. Иммунология : В 3-х т. Т. 1. Пер. с англ. / Под ред. Г.И.Абелев. - М.: Мир, 1987. 487 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:115084&theme=FEFU>
5. Галактионов В.Г. Иммунология. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.- 528 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:6767&theme=FEFU>
6. Кокряков В.Н. Очерки о врожденном иммунитете. – СПб.: Наука, 2006. – 261 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:253898&theme=FEFU>
7. Петров Р.В., Атаулаханов Р.И. Клеточные мембраны и иммунитет. - М.: Высшая шк., 1991. -144 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:107392&theme=FEFU>
8. Путинцева О.В., Артюхов В.Г. Иммунология: Практикум. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2006. - 37 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/454/59454>
9. 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>
10. Ройт А. Основы иммунологии - М.: Мир, 2000. - 581с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:31445&theme=FEFU>
11. Хаитов Р.М., Игнатъева Г.А., Сидорович Л.А. Иммунология. – М.: Медицина, 2000. – 429 с.
12. Хаитов Р.М., Иммунология [Электронный ресурс] / Хаитов Р. М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 320 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412220.html>

13. Хаитов Р.М., Иммунология. Атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / Хаитов Р.М., Ярилин А.А., Пинегин Б.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-1858-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970418581.html>
14. Хаитов Р.М., Иммунология [Электронный ресурс] / Хаитов Р.М. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-2681-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426814.html>
15. Paul W. E. Immunity - Baltimore, Maryland : Johns Hopkins University Press, 2015. 260 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:843671&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://www.rji.ru/ruimmr.htm> - Иммунология в России On-Line.
4. <http://immunology.ru> - Популярная иммунология.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), 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 «Иммунология» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного содержания: лекция, практические и лабораторные занятия, контрольные работы, 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 «Иммунология» в качестве форм активного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, которые строятся на базе знаний, полученных студентами в межпредметных дисциплинах: «Анатомия человека», «Зоология»,

«Цитология», «Гистология», «Биохимия и молекулярная биология». 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 и проч.

Возможны также письменные контрольные работы в форме традиционных письменных ответов на ряд вопросов по пройденной теме, изложенной в лекциях и обсужденной на коллоквиумах. Несмотря на произвольность формы, в ответах обязательно использование терминов, ключевых слов и понятий, а при необходимости схем и формул. По некоторым темам предлагается решение задач.

Методические указания по работе с литературой

1. 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, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

2. 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 зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. Форма проведения зачета устная утверждается на заседании кафедры. Зачетные ведомости преподаватель берет заранее до начала приема зачета у администратора образовательных программ.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить студента с зачета, а в зачетную ведомость поставить «не зачтено».

При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента: название дисциплины в соответствии с учебным планом, также указывается фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись, трудоемкость дисциплины.

Для сдачи устного зачета в аудиторию одновременно приглашается 3-4 студента. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора студентам запрещается.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, отводится 15- 20 минут.

При промежуточной аттестации по зачету установлены оценки: «зачтено», «не зачтено». При неявке студента на зачёт без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория с мультимедийным обеспечением.
2. Лаборатория для проведения практических занятий, контрольных работ и тестирования.
3. Микроскопы, микропрепараты, таблицы, электронограммы, атласы.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Иммунология»

Направление подготовки – 06.03.01 «Биология»
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

Самостоятельная работа включает:

- 1) Библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций.
- 2) Знакомство с ключевыми монографиями, оттисками, ксерокопиями и периодическими изданиями по иммунологии.
- 3) Подготовку к лабораторным занятиям.
- 4) Подготовку к тестированию и коллоквиуму.
- 5) Подготовка к выполнению контрольных работ.
- 6) Самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины.
- 7) Подготовка к контрольному собеседованию (зачету).

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

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

«Иммунология»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к контрольной работе	5 часов	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, устный ответ.
2	2 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям.	5 часов	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, устный ответ. Контрольная работа
3	3 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	5 часов	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, устный ответ. Контрольная работа

4	4 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций Подготовка к лабораторным занятиям, контрольной работе. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	5 часов	Коллоквиум, устный опрос, письменное тестирование № 1.
5	5 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций Подготовка к лабораторным занятиям, контрольной работе.	5 часов	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, устный ответ. Контрольная работа
6	6 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Работа с литературой и конспектом лекций. . Подготовка к коллоквиуму и тестированию	5 часов	Работа на практическом занятии, устный ответ
7	7 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям	5 часов	Коллоквиум, устный опрос, письменное тестирование № 2..
8	8 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины.	5 часов	Работа на практическом занятии, устный ответ.
9	9 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. и контрольной работе.	5 часов	Работа на практическом занятии, устный ответ. Контрольная работа.
10	10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, Подготовка к	5 часов	Работа на практическом занятии, устный ответ.

		лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию		Контрольная работа.
11	11 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций Подготовка к лабораторным занятиям.	5 часов	Коллоквиум, устный ответ, письменное тестирование .
12	12 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Работа с литературой и конспектом лекций	5 часов	Работа на практическом занятии, устный ответ.
13	13 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	5 часов	Работа на практическом занятии, устный ответ. Контрольная работа.
14	14 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Работа с литературой и конспектом лекций	5 часов	Коллоквиум, устный ответ, письменное тестирование
15	15 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Работа с литературой и конспектом лекций	5 часов	Работа на практическом занятии, устный ответ.
16	16 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Работа с литературой и конспектом лекций	5 часов	Работа на практическом занятии, устный ответ.
17	17 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Работа с литературой и конспектом лекций	5 часов	Работа на практическом занятии, устный ответ. Контрольная работа.
18	18 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Работа с литературой и конспектом лекций	6 часов	Коллоквиум, устный ответ, письменное тестирование

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных работ (устный опрос), коллоквиумов, проверки домашних заданий и тестирования.

Темы и методические указания по самостоятельному изучению отдельных тем по дисциплине «Иммунология»

1. Вклад Э. Дженнера в зарождение иммунологии.
2. И. Мечников. Открытие клеточного иммунитета.
3. Основные достижения современной иммунологии
4. Связь иммунологи и трансплантологии.
5. Вакцинация – да или нет?

Все темы, предложенные для самостоятельного изучения, выполняет каждый студент. Для выполнения работы студенты используют учебник Галактионов В.Г. «Иммунология» и другие учебники, монографии, предложенные в списке литературы РПУД.

Самостоятельное изучение предложенных тем заключается в написании краткого конспекта на 2-3 стр., дополненного рисунками, схемами. При этом от студента требуется провести анализ материала с последующим его конспектированием, а не просто добросовестное переписывание текста из учебника.

Задание выполняется в тетради, заведенной для самостоятельной работы, после каждого ответа оставляют место для замечаний преподавателя. В конце работы необходимо привести список использованной литературы.

Если работа не зачтена, следует выполнить работу над ошибками.

Методические указания по подготовке к выполнению лабораторных работ

1. К лабораторным занятием студент должен подготовиться: повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел по теме в учебнике.
2. Занятие начинается с быстрого фронтального устного опроса по заданной теме.

3. На занятиях студенты, работают с микроскопом, коллекцией препаратов, набором таблиц и атласами.

4. Для занятий необходимо иметь альбом для рисования препаратов, тетрадь для записи теоретического материала, простой карандаш и набор цветных карандашей.

4. Анализ препаратов начинается на малом увеличении (окуляр 10^x , объектив 10^x), затем на большом (окуляр 10^x , объектив 40^x).

5. После просмотра препарата делается рисунок, используя простой и цветные карандаши и подписываются основные обозначения.

6. По окончании занятия дается домашнее задание по новой теме и предлагается составить тесты по препаратам, которые были изучены на занятии.

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

Домашние задания по лабораторным работам для самостоятельной работы
(выполняются в тетрадях для выполнения самостоятельной работы)

Лабораторная работа № 1. Строение клеток иммунной системы

Задание 1: оценить недостатки и возможности методов световой и электронной микроскопии в изучении морфологии клеток иммунной системы.

Задание 2: составить 6 тестовых вопросов (с несколькими правильными ответами, на соответствие, упорядочение) для изученных гистологических препаратов по данной теме.

Задание 3: дополнить таблицу (по образцу) «Основные открытия в области иммунологии»:

Открытие	Автор, год	Значение для медицины
Принцип вакцинации	Л. Пастер, 1879	Борьба с инфекционными и неинфекционными болезнями

Лабораторная работа № 2: Центральные органы иммунной системы

Задание 1: оценить роль инволюции в нарушении функций центральных органов иммунной системы.

Задание 2: составить 6 тестовых вопросов (с несколькими правильными ответами, на соответствие, упорядочение) для изученных гистологических препаратов по данной теме.

Лабораторная работа № 3. Периферические органы иммунной системы

Задание 1: разработать схему эксперимента и доказать, что в строме периферических органов иммунной системе есть макрофаги и, что они выполняют защитную функцию.

Задание 2: составить по 3 тестовых вопросов (с несколькими правильными ответами, на соответствие, упорядочение) для каждого микроскопического препарата, изучаемого на занятии.

Задание 3: заполнить таблицу «Органы иммунной системы и их функции»:

Название органов иммунной системы	Центральный или периферический	Местоположение в организме	Выполняемая функция
-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------	---------------------

Методические указания по подготовке к выполнению контрольных работ

1. К контрольной работе студент должен подготовиться: повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел по теме, используя литературные источники.

2. В контрольной работе теоретические вопросы должны быть освещены кратко, но достаточно глубоко. В ответе должно содержаться указание раскрываемой темы, определение явления, процесса, структуры, – перечисление наиболее характерных признаков или явления, процесса,

структуры. Приветствуется схематизация ответа (рисунок в виде схемы), отражающая понимание излагаемого студентом с соблюдением логики изложения.



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 «Иммунология»

Направление подготовки – 06.03.01. «Биология»
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-4 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и знать механизмы гомеостатической регуляции, владеть основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	Знает	современное представление о врожденном и приобретенном иммунитете, факторы защиты врожденного иммунитета, структурную организацию иммунной системы: органы, клетки, молекулы и ее функции, механизмы врожденного и адаптивного иммунитета.
	Умеет	идентифицировать на микропрепаратах клетки врожденного и приобретенного иммунитета, составить схему гистогенеза иммунной системы, описать по препаратам строение центральных и периферических органов иммунной системы, различать на электронограммах особенности строения В- и Т-лимфоцитов, плазмочитов, клеток памяти, определять титр антител/антигенов, применить знания по иммунологии при изучении других дисциплин.
	Владеет	навыками работы с микроскопической техникой иммунологическими методами иммунодиффузии, гемагглютинации, иммунного гемолиза, иммуноферментного анализа, иммунологической терминологией.
<p>ПК-1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	Знает	современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ по биологии, в частности, используемые в иммунологии.
	Умеет	обосновать для каких иммунологических исследовательских работ, можно использовать современное оборудование: система визуализации и анализа клеток и молекул, микроскопы (световая, электронная, конфокальная микроскопия), проточный цитометр, хроматограф, спектрофотометр.
	Владеет	навыками работы на современном оборудовании при изучении клеток и молекул иммунной системы, навыками моделировать иммунные реакции на организменном и клеточном уровне, навыками реферирования научной литературы.
<p>ПК-9 способность применять достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный</p>	Знает	достижения и методы различных областей знания, в том числе в области современной биологической и медицинской иммунологии.
	Умеет	использовать междисциплинарной подход для решения научных и практических задач и объяснения участия различных клеток иммунной системы, цитокинов, антител в реакциях

подход для решения научных и практических задач		врожденного, гуморального и клеточного иммунитета, связи врожденного и адаптивного иммунитета при защите организмов от патогенов различной природы.
	Владеет	навыками работы с учебной, научной и методической литературой по биологии и медицине, информацией по использованию междисциплинарного подхода.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1 Предмет и задачи иммунологии. Основные этапы развития иммунологии. Проблемы современной иммунологии.	ОПК-4	знание, владение	УО-1	УО-1,
		ПК-9	знание, владеет	УО-1 ПР-2	УО-1
2	Тема 2 Врожденный иммунитет.	ПК-4	знание, умение владеет	УО-1, ПР-1, ПР-2 ПР-6	УО-1 ПР-11
		ПК-1	знание, умение	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-11
		ПК-9	знание, умение	УО-1 ПР-2	УО-1
3	Тема 3. Структурная организация иммунной системы.	ОПК-4	знание, умение, владение	УО-2 ПР-1 ПР-6	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение	ПР-1, УО-1, УО-2	УО-1
		ПК-9	знание, умение	УО-1	УО-1
4	Тема 4. Развитие и дифференцировка В-лимфоцитов. Гуморальный иммунный ответ.	ОПК-4	знание, умение, владение	УО-1, УО-2 ПР-2 ПР-6	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1, ПР-11
		ПК-9	знание, умение	УО-1 ПР-2	УО-1
5	Тема 5.	ОПК-4	знание, умение,	УО-1,	УО-1, ПР-11

	Развитие и дифференцировка Т-лимфоцитов. Клеточный иммунный ответ.			ПР-2	
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1, ПР-11
		ПК-9	знание, умение, владение	УО-1, ПР-2 УО-2	УО-1
6	Тема 6. Иммунопатология	ОПК-4	знание, умение, владение	УО-1, ПР-6	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1, ПР-11
		ПК-9	знание, умение, владение	УО-1 ПР-2	УО-1, ПР-11
7	Тема 7. Предмет, задачи и методы иммунохимии.	ОПК-4	знание, умение, владение	УО-1 ПР-2	УО-1
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1
		ПК-9	знание, умение, владение	УО-1	УО-1
8	Тема 8. Основные понятия об антигенах.	ОПК-4	знание, владение	УО-1 УО-2 ПР-2 ПР-6	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1
		ПК-9	знание, умение, владение	УО-1 ПР-2	УО-1, ПР-11
9	Тема 9. Строение антител и их функции.	ОПК-4	знание, умение, владение	УО-1, УО-2, ПР-1 ПР-2 ПР-6	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1
		ПК-9	знание, умение,	УО ПР-2	УО-1
10	Тема 10. Система комплемента.	ОПК-4	знание, умение, владение	УО -1, УО-2, ПР-1 ПР-2	УО-1, ПР-11
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1
		ПК-9	знание	УО -1, УО-2, ПР-2	УО-1
11	Тема 11.	ОПК-4	знание, умение,	УО-1,	УО-1, ПР-11

	Теории иммунитета.		владение	УО-2 ПК-2	
		ПК-1	знание, умение, владение	УО, ПР-1, УО-2	УО-1
		ПК-9	знание, умение	УО-1, УО-2, ПР-2	УО-1, ПР-11

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-4 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и знать механизмы гомеостатической регуляции, владеть основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	знает (пороговый уровень)	современное представление о врожденном и приобретенном иммунитете, факторы защиты врожденного иммунитета, структурную организацию иммунной системы: органы, клетки, молекулы и ее функции, механизмы врожденного и адаптивного иммунитета.	знание современных представлений о врожденном и приобретенном иммунитете, факторов защиты врожденного иммунитета, структурной организации иммунной системы: органов, клеток, молекул и их функций, механизмов врожденного и адаптивного иммунитета.	способность использовать знание современных представлений о врожденном и приобретенном иммунитете, факторов защиты врожденного иммунитета, структурной организации иммунной системы: органов, клеток, молекул и их функций, механизмов врожденного и адаптивного иммунитета.
		идентифицировать на микропрепаратах клетки врожденного и приобретенного иммунитета, составить схему гистогенеза иммунной системы, описать по препаратам строение центральных и	умение идентифицировать на микропрепаратах клетки врожденного и приобретенного иммунитета, составить схему гистогенеза иммунной системы, описать по препаратам строение	способность идентифицировать на микропрепаратах клетки врожденного и приобретенного иммунитета, составить схему гистогенеза иммунной системы, описать по препаратам строение

		<p>периферических органов иммунной системы, различать на электронограммах особенности строения В- и Т-лимфоцитов, плазмоцитов, клеток памяти, определять титр антител/антигенов, применить знания по иммунологии при изучении других дисциплин.</p>	<p>центральных и периферических органов иммунной системы, различать на электронограммах особенности строения В- и Т-лимфоцитов, плазмоцитов, клеток памяти, определять титр антител/антигенов, применить знания по иммунологии при изучении других дисциплин.</p>	<p>центральных и периферических органов иммунной системы, различать на электронограммах особенности строения В- и Т-лимфоцитов, плазмоцитов, клеток памяти, определять титр антител/антигенов, применить знания по иммунологии при изучении других дисциплин.</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками работы с микроскопической техникой иммунологическими методами иммунодиффузии, гемагглютинации, иммунного гемолиза, иммуноферментного анализа, иммунологической терминологией.</p>	<p>владение навыками работы с микроскопической техникой иммунологическими методами иммунодиффузии, гемагглютинации, иммунного гемолиза, иммуноферментного анализа, иммунологической терминологией.</p>	<p>способность использовать навыки работы с микроскопической техникой иммунологическими методами иммунодиффузии, гемагглютинации, иммунного гемолиза, иммуноферментного анализа, иммунологической терминологией.</p>
<p>ПК-1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ по биологии, в частности, используемых в иммунологии.</p>	<p>знание современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ по биологии, в частности, используемых в иммунологии.</p>	<p>способность использовать знание современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ по биологии, в частности, используемых в иммунологии.</p>

	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>обосновать для каких иммунологических исследовательских работ, можно использовать современное оборудование: система визуализации и анализа клеток и молекул, микроскопы (световая, электронная, конфокальная микроскопия), проточный цитометр, хроматограф, спектрофотометр.</p>	<p>умение обосновать для каких иммунологических исследовательских работ, можно использовать современное оборудование: систему визуализации и анализа клеток и молекул, микроскопы (световой, электронный, конфокальный), проточный цитометр, хроматограф, спектрофотометр.</p>	<p>способность обосновать для каких иммунологических исследовательских работ, можно использовать современное оборудование: систему визуализации и анализа клеток и молекул, микроскопы (световой, электронный, конфокальный), проточный цитометр, хроматограф, спектрофотометр.</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками работы на современном оборудовании при изучении клеток и молекул иммунной системы, навыками моделировать иммунные реакции на организменном и клеточном уровне, навыками реферирования научной литературы.</p>	<p>владение навыками работы на современном оборудовании при изучении клеток и молекул иммунной системы, навыками моделировать иммунные реакции на организменном и клеточном уровне, навыками реферирования научной литературы.</p>	<p>способность использовать навыки работы на современном оборудовании при изучении клеток и молекул иммунной системы, навыки моделирования иммунных реакций на организменном и клеточном уровне, навыки реферирования научной литературы.</p>
<p>ПК-9 способность применять достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных и</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>достижения и методы различных областей знания, в том числе в области современной биологической и медицинской иммунологии.</p>	<p>знание достижений и методов различных областей знания, в том числе в области современной биологической и медицинской иммунологии.</p>	<p>способность использовать знание достижений и методов различных областей знания, в том числе в области современной биологической и медицинской</p>

практических задач				иммунологии.
	умеет (продвинутый)	использовать междисциплинарный подход для решения научных и практических задач и объяснения участия различных клеток иммунной системы, цитокинов, антител в реакциях врожденного, гуморального и клеточного иммунитета, связи врожденного и адаптивного иммунитета при защите организмов от патогенов различной природы.	умение использовать междисциплинарный подход для решения научных и практических задач и объяснения участия различных клеток иммунной системы, цитокинов, антител в реакциях врожденного, гуморального и клеточного иммунитета, связи врожденного и адаптивного иммунитета при защите организмов от патогенов различной природы.	способность использовать междисциплинарный подход для решения научных и практических задач и объяснения участия различных клеток иммунной системы, цитокинов, антител в реакциях врожденного, гуморального и клеточного иммунитета, связи врожденного и адаптивного иммунитета при защите организмов от патогенов различной природы.
	владеет (высокий)	навыками работы с учебной, научной и методической литературой по биологии и медицине, информацией по использованию междисциплинарного подхода.	владение навыками работы с учебной, научной и методической литературой по биологии и медицине, информацией по использованию междисциплинарного подхода.	способность использовать навыки работы с учебной, научной и методической литературой по биологии и медицине, информацию по использованию междисциплинарного подхода.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

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

Текущий контроль усвоения материала по разделу «Иммунология» оценивается по устным ответам, контрольным работам, а также по основным темам дисциплины проводится тестирование на бумажном носителе.

По изучаемой дисциплине используются следующие **оценочные средства для текущего контроля:**

1. Устный опрос (УО-1):
 - а) коллоквиум (УО-2)
2. Письменные работы (ПР):
 - а) тесты (ПР-1);
 - б) контрольные работы (ПР-2).

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 изучения индивидуальных возможностей усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся. Включает в себя собеседование, коллоквиум, доклад.

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

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.

Письменные работы включают: тесты, контрольные работы.

Тест является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными методами исследования информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Частота тестирования определяется преподавателем.

Критерии оценки тестовых заданий

«5 баллов» выставляется студенту, если он ответил на 100-85% от всех вопросов.

«4 балла» выставляется студенту, если он ответил на 84-76 % от всех вопросов.

«3 балла» выставляется студенту, если он ответил на 75-61 % от всех вопросов.

«2 балла» выставляется студенту, если он ответил на 75-61 % от всех вопросов.

«1 балла» выставляется студенту, если он ответил на 60-50 % от всех вопросов.

Контрольная работа является формой контроля текущего усвоения материала по разным темам дисциплины «Иммунология».

Тестирование и контрольные работы проводится в часы, отведенные на лабораторных занятиях. Из оценок тестовых, контрольных работ и активности студента на лабораторных занятиях в основном складывается рейтинговая оценка промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Критерии оценки контрольных работ

Контрольные работы по дисциплине «Иммунология» оцениваются бальной системой: 0, 1, 2, 3. Максимальный балл -3, минимальный балл – 1.

«3 балла» выставляется, если студент на все вопросы контрольной работы дает правильные ответы, демонстрирует владение материалом лекционного курса, основной и дополнительной литературой, показывает знание и понимание терминов.

«2 балла» выставляется, если студент на все вопросы контрольной работы дает правильные ответы, демонстрирует владение материалом лекционного курса, основной и дополнительной литературы, но не всегда ответы бывают аргументированы.

«1 балл» выставляется, если ответы на вопросы контрольной работы носят фрагментарный характер, не всегда логичны, допускаются не полные формулировки терминов.

«0 баллов» ставится, если студент не владеет материалом по всем вопросам контрольной работы, отсутствуют логические связи в ответах.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

В качестве промежуточной аттестации по дисциплине «Иммунология» проводится **зачет**.

На зачете в качестве оценочного средства применяются устное собеседование по наглядным таблицам (УО-1) и решение задачи (ПР-13).

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. Форма проведения зачета устная утверждается на заседании кафедры. Зачетные ведомости преподаватель берет заранее до начала приема зачета у администратора образовательных программ.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить студента с зачета, а в зачетную ведомость поставить «не зачтено».

При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента: название дисциплины в соответствии с учебным планом, также указывается фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись, трудоемкость дисциплины.

Для сдачи устного зачета в аудиторию одновременно приглашается 3-4 студента. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора студентам запрещается.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, отводится 15- 20 минут.

При промежуточной аттестации по зачету установлены оценки: «зачтено», «не зачтено». При неявке студента на зачёт без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Критерии выставления оценки на зачете

Оценка «зачет» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом и не допускает ошибок при ответе на вопросы, кроме того, легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы. Или, когда студент знает весь изученный материал; но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы и на дополнительные вопросы, которые задает преподаватель, но при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «не зачтено» ставится тогда, когда студент не владеет материалами и испытывает затруднения при ответе на вопросы, плохо отвечает или не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Вопросы к зачету по дисциплине «Иммунология»

1. Понятие иммунитета. Виды иммунитета: врожденный, приобретенный, естественный, искусственный, активный, пассивный.
2. Гуморальные факторы естественной резистентности: комплемент, лизоцим, лектины, интерферон, сурфактант.
3. Клеточные факторы естественной резистентности: фагоцитарная реакция. Типы фагоцитирующих клеток. Стадии фагоцитоза.
4. Система комплемента и пути ее активизации.
5. Воспаление как защитная реакция.
6. Что такое лимфоидная ткань и виды стромы.
7. Строение и функции красного костного мозга.
8. Строение и функции тимуса.
9. Бурса – центральный орган иммунной системы у птиц.
10. Строение и функции селезенки и особенности строения ее кровеносной системы.
11. Строение и функции лимфатических узлов. Особенности строения сосудистой системы селезенки и ее функции.
12. Иммунная система пищеварительной системы.
13. Строение и функции пейеровых бляшек.
14. Строение и функции миндалин.
15. Иммунная система органов дыхания.
16. Иммунная система кожи.
17. Клетки врожденного иммунитета.
18. Моноциты/макрофаги: этапы развития макрофагов, строение, рецепторы, функции.

19. Гранулоциты: нейтрофилы, базофилы, эозинофилы. Их гистогенез, строение, химический состав гранул, функции. Формирование ловчих сетей и их роль в уничтожении патогенов.
20. Тучные клетки: происхождение, строение, биологически активные вещества гранул, функции.
21. Открытие, строение, классификация дендритных клеток.
22. Природные (естественные) киллеры (NK): происхождение, строение, рецепторы. Образование цитолитического синапса с клеткой мишенью и механизм лизиса мишеней.
23. Врожденные лимфоидные клетки и их функции.
24. Иммунокомпетентные клетки иммунной системы.
25. Онтогенез В-лимфоцитов: антигеннезависимая и антигензависимая стадии развития. Бласттрансформация В-лимфоцитов.
26. Строение и функции плазмочитов. Функции клеток памяти.
27. Онтогенез Т-лимфоцитов: антигеннезависимая и антигензависимая стадии развития.
28. Строение и функции Т-хелперов, Т-киллеров, Т-регуляторных клеток.
29. Взаимодействие клеток и молекул в клеточном иммунном ответе.
30. Взаимодействие клеток и молекул в гуморальном иммунном ответе.
31. Свойства антигенов и их классификация.
32. Антитела. Их химическая структура.
33. Классы иммуноглобулинов.
34. Формирование репертуара антител.
35. Эффекторные функции антител.
36. Главный комплекс гистосовместимости.
37. Строение, механизмы образования антигенраспознающих рецепторов Т- и В-лимфоцитов и их функции.
38. Классификация и специфичность рецепторов врожденной иммунной системы.
39. Классификация, строение и роль Толл-подобных рецепторов.

40. Сигнальные пути, запускаемые Толл-подобными рецепторами.
41. Патогенассоциированные молекулярные паттерны микроорганизмов.
42. Определение антигена и его свойства (чужеродность, антигенность, иммуногенность, иммуноспецифичность). Типы антигенов (природные, модифицированные и синтетические). Гаптен.
43. Факторы, определяющие иммуногенность антигена.
44. Иммуноспецифичность и антигенные детерминанты. Конформационные и секвенциальные антигенные детерминанты. Виды иммуноспецифичности.
45. Реакция преципитации. Зона эквивалентности. Титр и разведение. Методы определения антигенов/антител с использованием реакции преципитации. Разные виды иммунодиффузии. Иммуноэлектрофорез.
46. Работы К. Ландштайнера. Представление об антигенных детерминантах и конформационном типе взаимодействия между ними и специфическими антителами. Силы, стабилизирующие комплексы антиген-антитело.
47. Антигены, ассоциированные с патогенами. Их классификации (по месту положения в бактериальной клетке, по физиологическому действию и химическая классификация). Антигены грамположительных и грамотрицательных бактерий. Структура липополисахаридов: олигосахарид кора, О-специфические боковые цепи, липид А. Функции структурных блоков ЛПС.
48. Неинфекционные антигены. Антигены групповой специфичности крови. Группа АВО (H). Изогемагглютинины. Ферменты, определяющие группу крови АВО (H).
49. Методы определения концентрации антигенов /антител. Гемагглютинация и ее варианты (прямая и непрямая). Сенсибилизированные эритроциты. Критерий оценки титра антигенов /антител. Причины большей чувствительности по сравнению с методом иммунодиффузии.
50. Система комплемента. Пути активации системы комплемента. Каскадный способ усиления реакции. Иммунный гемолиз.
51. Иммуноферментный анализ и его виды (твердофазный и гомогенный). Типы ТИФА. Конъюгат. Хромоген. Требования, предъявляемые к ферменту. Способ оценки результата. Радиоиммунологический анализ и иммунофлюоресценция.
52. Что такое антитело, какие по электрофоретической подвижности белки относятся к иммуноглобулинам?

53. Установление структуры иммуноглобулинов. Работа Р. Портер, Fab и Fc фрагменты, их функциональное значение. Работа Д. Эдельмана, легкие и тяжелые цепи, значение дисульфидных связей в структуре иммуноглобулинов, ресинтез иммуноглобулинов из L- и H-цепей, общая формула иммуноглобулинов L_2H_2 . Электронная микроскопия, шарнирная область, ее функциональное значение.
54. Множественная миелома и белки Бенс-Джонса, их значение для расшифровки первичной структуры легких цепей. Варибельная и константная области в легких и тяжелых цепях. Гиперварибельные области и их роль в образовании антигенсвязывающего центра.
55. Периодические внутримолекулярные дисульфидные связи и доменная структура иммуноглобулинов. В-складчатая структура доменов.
56. Типы тяжелых и легких цепей. Классы иммуноглобулинов. Различие по структуре тяжелых цепей. Подклассы IgG, их функциональные особенности. Структура сывороточного и рецепторного (мембраносвязанного) IgM. Опережающий синтез IgM и значение этого феномена. Структура и функции сывороточного и секреторного IgA. Структура и функция IgE, работы Портье и Рише, Кестнера и Праустница, явление переноса аллергической реакции, механизм возникновения аллергической реакции, участие тучных клеток и базофилов, рецепторы к IgE, две стадии развития аллергической реакции, преформированные и вновь синтезирующиеся медиаторы аллергических реакций. Ig D и его роль как антиген-связывающего рецептора.
57. Антигенные свойства иммуноглобулинов. Понятия изотип, аллотип и идиотип.
58. Суперсемейство иммуноглобулинов. Главный комплекс гистосовместимости, структура (мыши, человек). Антигены главного комплекса гистосовместимости и их роль в распознавании антигенов. T- и B-клеточные антигенраспознающие рецепторы, корецепторы T-лимфоцитов (C4 и CD8). Иммунный синапс.
59. Теории иммунитета, решение вопроса о происхождении разнообразия иммуноспецифичностей антител. Теория боковых цепей П.Эрлиха. Идея селекции антитело-продуцирующих клеток антигеном. Контртеории: инструктивная теория Л. Поллинга. Противоречия, которые привели к созданию клонально-селекционной теории. Работы Х.Анфинсена по ренатурации рибонуклеазы и ее воспроизведение для Fab фрагментов. Определяющее значение первичной структуры

- иммуноглобулина для его иммуноспецифичности. Основные положения клонально-селекционной теории.
60. Биосинтез антител. Гипотеза происхождения двух типов генов, кодирующих переменную и константную области цепей иммуноглобулинов в результате дупликации исходного V-гена и его последующей дивергенции (Беннет и Дрейер). Противоречие этой идеи с основной догмой биохимии «один ген – один белок». Экспериментальное подтверждение этой идеи (С.Тонегавы). Открытие дополнительных генов, кодирующих переменную область (J-гены) и их расположение в геноме и их роль.
61. Возможные причины разнообразия иммуноспецифичности: гипотезы зародышевых линий (множественность генов и их возникновение в процессе эволюции), соматической рекомбинации небольшого количества генов и их внутрихромосомный кроссинговер в процессе жизни индивидуума, и точечных мутаций одного исходного гена. Различные рамки считывания – дополнительный фактор разнообразия иммуноспецифичности антител.
62. Биосинтез легкой к-цепи. Расположение V-, J- и C-генов в ДНК эмбриональной клетки. Результат соматической рекомбинации – транслокация и сплайсинг отдельных V и J-генов, образование участка ДНК, полностью кодирующего переменную область цепи. Транскрипция, образование пре-мРНК, процессинг, сплайсинг между J- и C-генами, образование полной последовательности нуклеотидов, кодирующих всю цепь антитела. Трансляция, образование белковой цепи антитела, содержащей переменную и константную области.
63. Биосинтез тяжелых цепей. Дополнительные гены переменной области – гены разнообразия (D-гены) и их расположение в геноме. Гены, кодирующие константные области разных классов и подклассов иммуноглобулинов. С_H-переключение.
64. Гибридная технология получения моноклональных антител.
65. Интерфероны и механизм их действия.

Задачи по дисциплине «Иммунология» для зачета

1. В ветеринарную клинику для лечения животных привезли больную собаку, и было установлено, что она заразилась чумой плотоядных животных. Медработники, которые ухаживали за собакой, тем не менее, не

заболели этой болезнью. Какой вид иммунитета работает в данном случае?

Ответ мотивируйте.

2. Две сестры - однояйцовые близнецы - одновременно родили детей. Одна кормит ребенка грудью, другая нет, и ребенок находится на искусственном вскармливании. Какой ребенок будет более подвержен простудным и инфекционным заболеваниям? Почему?

3. Грибника укусила змея и в больнице ему ввели сыворотку. Для чего? Поясните механизм возникновения иммунитета.

4. В семье дети заболели скарлатиной. Родители ухаживали за больными детьми. В результате чего отец заразился и заболел, а мать нет. Выяснилось, что отец в детстве не болел, и прививку ему не делали. Матери тоже не делали прививку, но в детстве она находилась в одной комнате с сестрой, болевшей скарлатиной. Объясните механизм возникновения невосприимчивости у матери.

5. При подозрении развития злокачественной опухоли в селезенке, пациенту ее удалили. Однако после операции и восстановления пациент стал отмечать более частые расстройства пищеварения, сопровождаемые поносом и рвотой. Почему? Ответ поясните.

6. У больного с подозрением на дифтерию взята кровь. Из крови получена сыворотка, с которой поставлена развернутая РА в пробирках. Какой результат реакции подтвердит первоначальный диагноз?

7. Во время прохождения медкомиссии человек сдал кровь на RW (реакция Вассермана, т.е. реакция связывания комплемента для диагностики сифилиса). Через 7 дней пациент получил уведомление, что реакция отрицательная. Что это означает? Ответ поясните

8. По телевизору рекламируют: пейте молочный продукт «Активия», и через 2 недели регулярного употребления данного продукта исчезнет тяжесть и боли в животе, улучшится цвет лица. Как можно объяснить такой эффект с точки зрения иммунологии? От чего могут зависеть полезные свойства продукта?

9. Объясните с точки зрения иммунологии выражение «заживает как на собаке».

10. Почему регулярное посещение бани или сауны способствует поддержанию естественной резистентности?

11. Вирусы ВИЧ поселяются в фагоцитах. При этом нарушается механизм иммунного ответа. Почему?

12. Какие меры личной безопасности следует предпринимать работникам, ухаживающие за ВИЧ-инфицированными детьми в Доме ребенка?

13. Почему дети с недоразвитым тимусом погибают вскоре после рождения?

14. Почему старость называют естественным иммунодефицитом Т-системы?

15. Почему при поражении костного мозга в результате воздействия радиации нарушения происходят во всех популяциях лимфоидных клеток?

16. В организме образовались разные виды циков: бактерия, опсонизированная Ig, вирус, опсонизированный Ig, токсин, опсонизированный Ig. Какие механизмы защиты можно использовать для их уничтожения?

17. Какой вид иммунитета возникает в организме при попадании в него кусочка колбаски, бактерии, вируса, поваренной соли и почему?

Оценочные средства для текущей аттестации

Темы коллоквиумов по дисциплине «Иммунология»

Коллоквиумы проводятся в устной форме. Темы и содержание коллоквиумов приведены ниже.

Коллоквиум № 1. Темы: «Структурная организация иммунной системы»

1. Виды иммунитета. Классификация иммунитета.

2. Что такое лимфоидная ткань?
3. Строение тимуса, дифференцировка Т-лимфоцитов, толерантность Т-лимфоцитов, апоптоз Т-лимфоцитов. Возрастная инволюция тимуса у человека.
4. Строение красного костного мозга, дифференцировка В-лимфоцитов.
5. Строение и функции бурсы у птиц.
6. Строение и функции селезенки.
7. Строение и функции лимфатических узлов.
8. Сравнить особенности организации сосудистой системы лимфатического узла и селезенки.
9. Иммунокомпетентные клетки: строение и функции Т- и В-лимфоцитов.
10. Вспомогательные клетки иммунной системы: гистогенез, строение и функции.
11. Этапы фагоцитоза, кислородозависимый и кислородонезависимый киллинг. Что такое завершённый и незавершённый фагоцитоз.

Коллоквиум № 2. Темы: «Врожденный и Адаптивный иммунитет»

1. Факторы врожденного иммунитета (биологические и физиологические барьеры защиты, гуморальные факторы, фагоцитоз, система комплемента)
2. Патогенраспознающие рецепторы врожденного иммунитета.
3. Патогенассоциированные молекулярные паттерны патогенов.
4. Классификация и строение Толл-подобных рецепторов.
5. Сигнальные пути Толл-подобных рецепторов.
6. Что такое адаптивный иммунитет и его роль в эволюции многоклеточных организмов
7. Сравнительная характеристика врожденного и адаптивного иммунитетов.

9. Этапы гуморального иммунного ответа.
10. Этапы клеточного иммунного ответа.
11. Виды трансплантатов. Роль белков главного комплекса гистосовместимости в приживлении трансплантатов.

Коллоквиум № 3 Тема: «Антигены»

1. Что такое антиген?
2. Какие вещества называются полными антигенами?
3. Какие вещества называются гаптенами?
4. Какими свойствами обладают антигены?
5. Что такое антигенная детерминанта?
6. Почему наиболее важное клиническое значение имеют антигены человека системы АВ0 и резус - фактор?
7. Что такое антигены гистосовместимости?
8. Какую биологическую роль играют антигены гистосовместимости?
9. Какое клиническое значение имеют опухолевые антигены?

Коллоквиум № 4 Тема: «Молекулы иммунной системы»

1. Что такое антитело? Почему антитела называют иммуноглобулинами?
2. Строение антител.
3. Эволюция иммуноглобулинов у позвоночных.
4. Какие классы антител существуют в организме человека.
5. Функции иммуноглобулинов?
6. Механизмы формирования репертуара антител.
7. Механизмы формирования антигенраспознающих рецепторов Т-и В-лимфоцитов.
8. Главный комплекс гистосовместимости.
9. Система комплемента, пути ее активизации и функции.
10. В чем различия и сходства классического, альтернативного и лектинового путей активизации системы комплемента.

раздел «Иммунохимия»

Коллоквиум-диспут 2 по теме «Антиген»

1. Свойства антигенов: чужеродность, антигенность, иммуногенность, специфичность. Структурные основы антигенной специфичности.
2. Классификация антигенов. Микробные антигены. Классификация микробных антигенов. Локализация в клетке, физиологическая активность и химическая природа микробиологических антигенов.
3. Антигены неинфекционной природы.
4. Онкофетальные антигены.
5. Антигены тканевой совместимости, структура, локализация.
6. Антигены группы крови, их структура и локализация.
7. Антигенные свойства различных веществ. Антигенность белков, полиаминокислот, нуклеиновых кислот, липидов, полисахаридов.

Коллоквиум-диспут 3 по теме «Антитело»

1. Молекулярная структура, функции, биологические свойства.
2. Технология получения моноклональных антител и их гетерогенность.
3. Физико-химическая характеристика антител.
4. Доменная структура иммуноглобулинов. Внутренняя структурная
5. Гены, кодирующие легкие и тяжелые цепи антител. Гены иммунного ответа. Аллельное исключение вариантов. Гены, кодирующие легкие цепи антител. Гены, кодирующие тяжелые цепи антител.
6. Реакция антиген/антитело. Физико-химическая характеристика реакции.

Пример тестового задания по дисциплине «Иммунология»

Тестирование по пройденным темам проводится на бумажных носителях.

Вариант I

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

1. К ЦЕНТРАЛЬНЫМ ОРГАНАМ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ОТНОСЯТСЯ

- 1) тимус, красный костный мозг, селезенка;
- 2) селезенка, бурса, тимус;
- 3) тимус, красный костный мозг, бурса;
- 4) бурса, красный костный мозг, селезенка.

2. 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.

3. БЕЛАЯ ПУЛЬПА СЕЛЕЗЕНКИ СОСТОИТ ИЗ

- 1) ретикулярной ткани, лимфоцитов, центральной артерии;
- 2) эпителия, лимфоцитов, трабекулярной артерии;
- 3) эпителия, лимфоцитов, центральной артерии;
- 4) ретикулярной ткани, лимфоцитов, трабекулярной артерии.

4. ТРАНСПЛАЦЕТАРНЫЙ ПЕРЕНОС ВОЗМОЖЕН ИММУНОГЛОБУЛИНА

- а) IgE, б) IgG, в) IgM, г) IgA

5. АНТИТЕЛА СВЯЗЫВАЮТСЯ С АНТИГЕНОМ С

- а) Fab-фрагментами;
- б) Fc-фрагментами;
- в) C3-доменами;
- г) C2-доменами.

6. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ И ЛЕКТИНОВЫЙ ПУТИ АКТИВАЦИИ КОМПЛЕМЕНТА НАЧИНАЮТСЯ С

- а) C3-компонента;
- б) C9-компонента;
- в) формирования мембраноатакующего комплекса;
- г) подавления ингибитора C1-компонента.

7. ГУМОРАЛЬНОЕ ЗВЕНО ИММУНИТЕТА ОТКРЫТО

- а) Э.Берингером;
- б) К Ландштайнером;
- в) И.И.Мечниковым;
- г) П. Эрлихом.

8. ОСНОВАТЕЛЯМИ КЛЕТОЧНОГО И ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) Мечников, Беринг;
- 2) Беринг, Эрлих;
- 3) Эрлих, Мечников;
- 4) Эрлих, Беринг.

9. В-КЛЕТКИ ПАМЯТИ СИНТЕЗИРУЮТ

- а) IgA, б) IgD, в) IgG, г) IgM

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

- а) гусь, б) лошадь, в) мышь, г) морская свинка

ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ:

11. ТИМУС СОСТОИТ ИЗ:

- 1) многослойного эпителия;
- 2) трех зон;
- 3) смешанной стромы;
- 4) паракортикальной зоны
- 5) мозговой зоны;
- 6) дендритных клеток;
- 7) камбиальных клеток;
- 8) Т-лимфоцитов на разной стадии дифференцировки;
- 9) гематотимического барьера.

12. 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.

13. 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.

14. ПРИ АЛЬТЕРНАТИВНОМ ПУТИ АКТИВИЗАЦИИ КОМПЛЕМЕНТА УЧАСТВУЮТ

- 1) антитела;
- 2) факторы В, Д;
- 3) цики;
- 4) пневмококк;
- 5) белки C₃, C₅ – C₉;
- 6) вирус.

8. ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ КОСТНОГО МОЗГА В-ЛИМФОЦИТОВ

- 1) мигрируют в бурсу;

- 2) имеют маркеры H, ThB, Ig M;
- 3) дифференцируются в плазмоциты;
- 4) поступают в тимус;
- 5) становятся тимоцитами;
- 6) участвуют в антигензависимой дифференцировке.

9. АНТИГЕННЕЗАВИСИМАЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВКА Т-ЛИМФОЦИТОВ

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

ДОПОЛНИТЕ:

10. СВОЙСТВА ИММУННОЙ СИСТЕМЫ.

11. ФУНКЦИЯ МНС.

12. ЧТО ТАКОЕ СУРФАКТАНТ И ЕГО ФУНКЦИИ.

13. ИНТЕРФЕРОНЫ И ИХ ФУНКЦИЯ.

14. ЧТО ТАКОЕ ЦИКИ И ИХ РОЛЬ?

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:

15. Структуры селезенки	Их строение
1) периаартериальная зона	А) состоят из многослойного эпителия
2) мантийная зона	В) есть ретикулярная ткань
3) красная пульпа	С) есть В- и Т -лимфоциты
4) трабекулы	Д) есть малые лимфоциты
5) маргинальная зона	Е) состоят из плотной соединительной ткани
	Ф) есть плазмоциты и клетки-памяти
	Г) находятся венозные синусы
	Н) проходит центральная артерия

16. 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

17. Клетки иммунной системы	Характерные признаки
1) Т-киллеры	В) имеют рецептор к ЦИКу
2) клетки-няньки	С) синтезируют Ig
3) базофилы	Д) находятся в мягкотных шнурах
4) плазмоциты	Е) синтезирует гранзимы
	Ф) участвуют в гуморальном иммунитете
	Г) содержат гистамин

	Н) имеют хорошо развитый ШЭР
18. Клетки иммунной системы	Молекулы
1) Т-хелпер	В) АРР
2) В-лимфоцит	С) МНС II класса
3) тучная	Д) СД4
4) макрофаг	Е) гранзимы
	Ф) лизоцим
	Г) гистамин
	Н) рецептор Ig M
19. Виды иммунитета	Характеристики
1) Наследственный	А) Есть клетки-памяти
2) Приобретенный естественный	В) особенности строения клеточных мембран
3) Приобретенный искусственный	С) возникает при введении сыворотки
	Д) возникает при попадании антигена
	Е) возникает после введения вакцины
20. Стадии дифференцировки лимфоцитов	Характеристики
1) антигензависимая (В-лимфоцитов)	А) происходит в тимусе, красном костном мозге
2) антигеннезависимая (В-лимфоциты)	В) происходит в селезенке
	С) в присутствии цика
	Д) возникает при попадании антигена
	Е) происходит в бурсе
	Ф) на мембране В-лимфоцита есть Ig M, Ig G, Lyt
	Н) на мембране В-лимфоцита есть Ig M, Ig G, тДт
	И) образуются плазмоциты
	К) синтезируются антитела
	Л) образуются клетки памяти
21. Типы клеток иммунной системы	Органы иммунной системы
1) В-лимфоциты	А) паракортикальная зона
2) Т-лимфоциты	В) мягкотные шнуры
3) плазмоциты	С) мантийная зона
4) тучные	Д) синусы печени
5) клетки памяти	Е) фолликулы корковой зоны
6) тимоциты	Ф) кожа
7) клетки Лангерганса	Н) пейеровы бляшки
8) Купферовские	И) соединительная ткань
9) М-клетки	К) субкапсулярная зона
10) клетки-няньки	Л) периартериальная зона

Варианты контрольных работ по дисциплине «Иммунология»

Тема 1. Что такое иммунитет. Классификация иммунитета

Вариант 1

1. Что такое приобретенный естественный активный иммунитет и чем он отличается от искусственного пассивного иммунитета?
2. Дать определение, что такое иммунитет?

Вариант 2

1. Предмет и задачи иммунологии.
2. Что такое приобретенный естественный пассивный иммунитет и чем он отличается от искусственного активного иммунитета?

Тема 3. Структурная организация иммунной системы

Вариант 1

1. Какие различают варианты стромы, и в каких органах иммунной системы они встречаются?
2. Сравнить особенности гистологической организации тимуса ребенка и взрослого человека и объяснить, с чем это связано?

Вариант 2

1. Что такое селекция Т-лимфоцитов, где она проходит и ее значение?
2. Нарисовать строение бursы и сделать обозначение.

Вариант 3

1. Зарисовать схему кровеносной системы селезенки и отметить ее особенности.
2. Какие зоны различают в лимфатическом узле?

Вариант 4

1. Зарисовать схему сосудистой системы лимфатического узла.
2. В чем отличие между белой и красной пульпы селезенки?

Тема 4. Развитие и дифференцировка клеток иммунной системы

Вариант 1

1. Составить схему гистогенеза вспомогательных клеток, работающих в иммунной системе.

2. По каким признакам можно отличить плазмоциты от клеток памяти и В₀-лимфоцитов? Сделать рисунки с обозначениями.

Вариант 2

1. Составить схему гистогенеза иммунокомпетентных клеток.

2. Зарисовать строение гранулоцитов, макрофагов, сделать обозначения и опишите их функции.

Тема 8 Основные понятия об антигенах

Тема 9 Антитела

Вариант 1

1. Зарисовать схему строения антител. Функция антител.

2. Какой механизм используют Т-киллеры для уничтожения патогена.

Вариант 2.

1. Что такое антиген, перечислить свойства антигена?

2. Какие есть механизмы уничтожения комплекса антиген-антитело?

Тема 10. Система комплемента. Тема 2. Врожденный иммунитет

Вариант 1

1. Особенности активизации системы комплемента по классическому пути.

2. Этапы фагоцитоза.

Вариант 2

1. Особенности активизации системы комплемента по альтернативному пути.

2. Роль лизоцима, интерферона, пирогенна, сурфактанта в защите организма от патогенов.