

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК (ИЭЧ СО РАН)**

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом ИЭЧ СО РАН
протокол № от «06» 05 2015 г.
директор ИЭЧ СО РАН, д.м.н., профессор
Глушков А.Н.
«06» мая 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины ИММУНОЛОГИЯ

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки

Направленность: 03.03.03 Иммунология

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель исследователь

Форма обучения очная

Кемерово, 2015

ЛИСТ
согласования рабочей программы дисциплины (модуля)

Рабочая программа учебной дисциплины **Иммунология** составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 871, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 18 августа 2014 года № 33686.

Рабочая программа рекомендована лабораторией иммунохимии.

Руководитель лаборатории иммунохимии, к.фарм.н. Поленок Е.Г.

Составители:

зав. лабораторией иммунохимии, к.фарм.н. Поленок Е.Г.

зав. лабораторией иммуногенетики, к.б.н. Гордеева Л.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины.....	4
2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	5
4. Содержание и структура учебной дисциплины.....	8
4.1. Содержание разделов учебной дисциплины.....	8
4.2. Распределение часов по семестрам и видам занятий.....	9
4.3. Темы, выносимые на лекционные занятия.....	9
4.4. Практические занятия (семинары).....	10
4.5. Самостоятельная работа.....	11
5. Образовательные технологии.....	12
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций.....	12
7.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	12
7.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.....	13
7.2.1. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	13
7.3. Шкала академических оценок освоения дисциплины.....	14
7.4. Система оценки достижений обучающегося по дисциплине.....	14
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	15
8.1. Основная литература.....	15
8.2. Дополнительная литература.....	15
8.3. Интернет-ресурсы.....	15
8.4. Методические указания к практическим занятиям.....	15
8.5. Методические указания к видам самостоятельной работы.....	15

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Основная **цель** преподавания дисциплины *Иммунология* - дать аспирантам современные знания о фундаментальной иммунологии, привить практические навыки по использованию достижений иммунологии в клинической практике и исследовательской работе.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- дать полное представление об иммунологии, как дисциплине в целом, так и об основополагающих разделах общей (фундаментальной) и частной (клинической) иммунологии;
- раскрыть роль врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета в поддержании генетической целостности организма в процесс онтогенеза и роль их нарушений в формировании иммунозависимых патологических состояний;
- дать представление о стволовых клетках, их биологической роли, дифференцировке и пластичности; изучить структурно-функциональное строение системы иммунитета;
- изучить формы реакций клеточных субпопуляций иммунной системы на антигенное раздражение, значение их взаимодействий и продуцируемых продуктов в реакциях гуморального и клеточного иммунитета;
- рассмотреть генетические структуры, контролирующие функции иммунной системы, и биологическую роль главного комплекса гистосовместимости;
- изучить основные этапы формирования системы иммунитета (антигеннезависимая дифференцировка иммуноцитов) и ее перестройки при антигеном раздражении (антигензависимая дифференцировка клеток иммунной системы);
- научить основным методам экспериментальной иммунологии на организменном, клеточном и молекулярном уровнях с использованием современного лабораторного оборудования;
- дать современные представления об иммунной биотехнологии и ее достижениях;

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина *Иммунология* относится к вариативной части ООП ВО Блок 1 Дисциплины (модули).

Для успешного освоения дисциплины необходимо:

Знать

- физические и химические основы жизнедеятельности организма;
- устройство персонального компьютера, методы сбора и обработки информации, методы математической и вариационной статистики в биологической науке;
- микроструктуру клеток, тканей и органов, их эмбриональное развитие;
- закономерности осуществления иммунологических процессов и функций и их качественное и количественное своеобразие в организме, механизмы их регуляции.

Уметь

- оценивать иммунологические реакции;
- применять вычислительную технику в своей деятельности;
- грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с точки зрения общебиологической и экологической науки;
- проводить иммунологический анализ; отбирать материал для иммунологических исследований.

Владеть

- знаниями об основных физических, химических и биологических законах;

- навыками работы на лабораторном оборудовании;
- методами оценки иммунного статуса организма;
- навыками по исследованию функций органов и систем иммунитета, методами наблюдения и эксперимента;
- знаниями по механизмам развития иммунных расстройств.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Иммунология

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Результаты освоения дисциплины ООП <i>Содержание компетенции</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы научно-исследовательской деятельности - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования - навыками выбора методов и средств решения задач исследования
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач - осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских

		<p>коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах - технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке - технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
ОПК-1	<p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы анализа имеющейся информации - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий - сущность информационных технологий <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по иммунологии с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами самостоятельного анализа имеющейся информации - практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях - современными компьютерными

		технологиями для сбора и анализа научной информации
ПК-1	способность и готовность к профессиональному планированию, реализации и анализу научных исследований в области иммунологии и смежных наук	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности осуществления иммунологических процессов, их качественное и количественное своеобразие в организме, механизмы их регуляции. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать иммунологические реакции; грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с точки зрения общебиологической и экологической науки. - проводить иммунологический анализ; отбирать материал для иммунологических исследований. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями об основных физических, химических и биологических законах. - методами оценки иммунного статуса организма. - навыками по исследованию функций органов и систем иммунитета.
ПК-2	способность и готовность к участию в научных исследованиях с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по внедрению результатов исследований	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные достижения в области иммунологии и смежных наук <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внедрять современные наукоемкие технологии в научные исследования <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами иммунологических и молекулярно-генетических исследований в области иммунологии и смежных наук
ПК-3	способность к разработке фундаментальных основ иммунодиагностики, иммунопрофилактики и иммунотерапии	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механизмы формирования и созревания иммунной системы - современные методы диагностики и профилактики иммунопатологий <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать современные достижения в области иммунодиагностики - работать с основным оборудованием иммунологической лаборатории <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией о современных методах иммунологических исследований. - методами анализа иммунного ответа, основами клинической диагностики в области иммунологии и смежных наук

4. Содержание и структура учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Функциональная организация иммунной системы. Врожденный иммунитет.

1.1. Иммунная система как совокупность органов, тканей и клеток, осуществляющих иммунологические функции. Центральные и периферические органы иммунной системы. Концепция иммунологического надзора. Понятие об иммунологической реактивности, как специфическом реагировании на конкретные антигены.

1.2. Характеристика и основные типы (виды) иммунных реакций: антителообразование (гиперчувствительность немедленного типа) или гуморальные иммунные реакции; клеточные иммунные реакции (гиперчувствительность замедленного типа – ГЗТ), иммунологическая толерантность, иммунологическая память.

1.3. Врожденный иммунитет. Система мононуклеарных фагоцитов, стадии фагоцитоза, toll-like рецепторы. Роль макрофагов в иммунном ответе. Разнообразие функциональных свойств макрофагов (фагоцитоз и представление антигена, секреторная функция и др.). Роль моноцитов в иммунных процессах. Механизмы переработки и представления антигена. Монокины, характеристика. Медиаторные клетки в иммунных реакциях, роль нейтрофилов, тучных клеток, эозинофилов, тромбоцитов, эритроцитов. Дендритные клетки.

Тема 2. Генетический контроль иммунного ответа.

2.1. HLA система человека. Гены MHC. Строение антигенов классов I и II, их роль в межклеточных взаимодействиях. Определение HLA фенотипа, генотипа. Гаплотипа.

2.2. Методы исследования и типирования антигенов HLA системы (серологические, клеточноопосредованные, PCR, зонды ДНК). Практические аспекты тестирования HLA антигенов. HLA в популяциях. Биологическое значение HLA системы.

2.3. HLA и заболевания человека, возможные механизмы связи.

Тема 3. Гуморальное (В) звено иммунитета.

3.1. Понятие об антителах. Специфичность и гетерогенность антител. Классы и субклассы иммуноглобулинов (IgM, IgG, IgE, IgD), особенности строения, функциональное значение каждого класса иммуноглобулинов. Изотип. Аллотип.

3.2. Идиотип-антиидиотипическое взаимодействие. Антигенная характеристика иммуноглобулинов. Эффекторные механизмы гуморального иммунитета.

3.3. Моноклональные антитела. Определение, характеристика, принципы получения гибридом. Возможности и область применения.

3.4. Химерные и другие типы сконструированных антител.

Тема 4. Т-клеточное звено иммунитета.

4.1. Характеристика основных кластеров дифференцировки (CD), значение для анализа стадии развития клеток иммунной системы, оценки отдельных стадий функционирования. Т-клеточный рецептор для антигена, структура, разнообразие, феномен двойного распознавания антигена.

4.2. Основные этапы развития Т-клеток в тимусе, значение стромальных элементов, эпителиальных клеток, телец Гассала. Эндокринная функция тимуса, гуморальные факторы тимуса. Миграция и расселение Т-лимфоцитов в организме. Тимусзависимые зоны периферических отделов иммунной системы (селезенка, лимфатические узлы и др.).

4.3. Понятие о субпопуляциях Т- лимфоцитов; основные характеристики, роль в иммунных процессах. Значение Т-хелперов типов 1 и 2 и их цитокинов во взаимодействии клеток. Схема взаимодействия клеток во время распознавания антигена. Регуляторные Т-клетки гуморального и клеточного иммунного ответа.

4.4. Основные этапы функционирования клеток иммунной системы: распознавание, активация, пролиферация, дифференцировка. Феномен иммунологической памяти, природа клеток, маркеры. Характеристика "наивных" клеток и клеток памяти.

Тема 5. Частная иммунология: иммунопатология, противоопухолевый иммунитет,

противоинфекционный иммунитет.

5.1. Врожденные (первичные) иммунодефициты, врожденные дефекты фагоцитарной системы, системы комплемента, Т- и В- иммунодефициты.

5.2. Аутоиммунные реакции и заболевания. Болезни иммунных комплексов и их моделирование.

5.3. Иммуносупрессивная терапия и вторичные иммунодефициты, принципы иммунокоррекции.

5.4. Понятие об антигенах, ассоциированных с опухолью: антигены вирусиндуцированных опухолей, канцерогениндуцированных опухолей, изоантигены и др. Роль Т- и В-клеток, макрофагов, нормальных киллеров, лимфокинактированных киллеров. Роль антител в противоопухолевом иммунитете. Опухоли иммунной системы, иммунологические изменения у онкологических больных. Иммунодиагностика и иммунотерапия опухолей.

5.5. Основные представления о противоинфекционном иммунитете. Эффекторные факторы в защите от инфекции, значение фагоцитарной реакции. Макрофаги, Т- и В-лимфоциты в развитии иммунной реакции на возбудителей инфекции. Вирусы и иммунитет. Механизмы влияния микроорганизмов на иммунные реакции, факторы устойчивости.

4.2. Распределение часов по семестрам и видам занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), в том числе:

№ п.п	Наименование тем	Всего	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа аспиранта	Форма текущего контроля
			Лекционные	Практические /семинарские		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Функциональная организация иммунной системы. Врожденный иммунитет.	13	2	4	7	собеседование
2.	Генетический контроль иммунного ответа.	13	2	4	7	доклад
3.	Гуморальное (В) звено иммунитета.	13	2	4	7	доклад
4.	Т-клеточное звено иммунитета.	15	2	6	7	собеседование
5.	Частная иммунология: иммунопатология, противоопухолевый иммунитет, противоинфекционный иммунитет	18	2	8	8	собеседование
	Всего: 108 (3 з.е.)		10	26	36	36 Экзамен

4.3. Темы, выносимые на лекционные занятия

№ темы	№№ разделов тем дисциплины, выносимых на лекции	Содержание	Литература
1.	1.2.	Характеристика и основные типы (виды) иммунных реакций: гуморальные и клеточные иммунные реакции.	1.[1], [2]. см. п.8.1.

№ темы	№№ разделов тем дисциплины, выносимых на лекции	Содержание	Литература
	1.3.	Врожденный иммунитет. Система мононуклеарных фагоцитов, стадии фагоцитоза, toll-like рецепторы.	2. [1], [4], [5], [6], [7], [10]. см. п.8.2.
2.	2.1. 2.2.	Гены МНС. Строение антигенов классов I и II, их роль в межклеточных взаимодействиях. Методы исследования и типирования антигенов HLA системы.	1.[1], [2]. см. п.8.1. 2. [1], [4], [8]. см. п.8.2.
3.	3.3.	Моноклональные антитела: характеристика, принципы получения гибридом, область применения.	1.[1], [2]. см. п.8.1. 2. [1], [4], [6], [10]. см. п.8.2.
4.	4.4.	Основные этапы функционирования клеток иммунной системы: распознавание, активация, пролиферация, дифференцировка.	1.[1], [2]. см. п.8.1. 2. [1], [4], [6], [10]. см. п.8.2.
5.	5.1. 5.4.	Врожденные (первичные) иммунодефициты, врожденные дефекты фагоцитарной системы, системы комплемента, Т- и В-иммунодефициты. Понятие об антигенах, ассоциированных с опухолью. Иммунодиагностика и иммунотерапия опухолей.	1.[1], [2]. см. п.8.1. 2. [1], [2], [3], [9]. см. п.8.2.

4.4. Практические занятия (семинары)

Тема 1. Функциональная организация иммунной системы. Врожденный иммунитет.

1.2. Концепция иммунологического надзора. Понятие об иммунологической реактивности, как специфическом реагировании на конкретные антигены.

1.3. Иммунологическая толерантность, иммунологическая память.

1.4. Роль моноцитов в иммунных процессах. Монокины, характеристика. Медиаторные клетки в иммунных реакциях, роль нейтрофилов, тучных клеток, эозинофилов, тромбоцитов, эритроцитов. Дендритные клетки.

Литература:

1.[1], [2]. см. п.8.1.

2. [1], [4], [5], [6], [7], [10]. см. п.8.2.

Тема 2. Генетический контроль иммунного ответа.

2.1. HLA система человека. Определение HLA фенотипа, генотипа. Гаплотипа.

2.2. Практические аспекты тестирования HLA антигенов. HLA в популяциях.

2.4. HLA и заболевания человека, возможные механизмы связи.

Литература:

1.[1], [2]. см. п.8.1.

2. [1], [4], [8]. см. п.8.2.

Тема 3. Гуморальное (В) звено иммунитета.

3.3. Эффекторные механизмы гуморального иммунитета.

3.4. Химерные и другие типы сконструированных антител.

Литература:

1.[1], [2]. см. п.8.1.

2. [1], [4], [6], [10]. см. п.8.2.

Тема 4. Т-клеточное звено иммунитета.

4.1. Характеристика основных кластеров дифференцировки (CD), значение для анализа стадии развития клеток иммунной системы, оценки отдельных стадий функционирования.

4.4. Понятие о субпопуляциях Т- лимфоцитов; основные характеристики, роль в иммунных процессах.

4.5. Значение Т-хелперов типов 1 и 2 и их цитокинов во взаимодействии клеток. Регуляторные Т-клетки гуморального и клеточного иммунного ответа.

Литература:

1.[1], [2]. см. п.8.1.

2. [1], [4], [6], [10]. см. п.8.2.

Тема 5. Частная иммунология: иммунопатология, противоопухолевый иммунитет, противоифекционный иммунитет.

5.1. Аутоиммунные реакции и заболевания. Болезни иммунных комплексов и их моделирование.

5.3. Роль антител в противоопухолевом иммунитете. Опухоли иммунной системы, иммунологические изменения у онкологических больных.

Литература:

1.[1], [2]. см. п.8.1.

2. [1], [2], [3], [9]. см. п.8.2.

4.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование видов самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Методические материалы
1.	Освоение и проработка материала по учебной, научной и справочной литературе, самостоятельное изучение следующих тем из представленного в рабочей программе содержания дисциплины: 1:1.1.; 2:2.3.; 3:3.1.,3.2.; 4:4.1.,4.2.,4.3.,4.6.; 5:5.2.,5.4.,5.5.	32	[1,2] (см. п. 8.1), [1-10] (см. п. 8.2).
2	Подготовка доклада, презентации	4	
Итого		36	

5. Образовательные технологии

Для наиболее эффективной реализации компетентностного подхода в рамках учебной дисциплины *Иммунология* предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (групповая дискуссия, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов.

Разбор конкретных ситуаций (метод кейс-стади) – это интерактивный метод организации обучения на основе описания и решения конкретных проблемных ситуаций (от английского «case» – случай). Аспирантам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Этот метод дает возможность проявить инициативу, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками. Не менее важно и то, что анализ ситуаций довольно сильно воздействует на профессионализацию аспирантов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

Групповая дискуссия – это совместное обсуждение и анализ проблемной ситуации, вопроса или задачи. Групповая дискуссия может быть структурированной (то есть управляемой педагогом с помощью поставленных вопросов или тем для обсуждения) или неструктурированной (ее течение зависит от участников группового обсуждения).

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, СМ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество аудиторных часов
6	Л	Групповая дискуссия	6
	Л	Разбор конкретных ситуаций	4
	П	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого			12

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- аудитория для лекций и практических занятий на 10 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций

7.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Функциональная организация иммунной системы. Врожденный иммунитет.	УК-1: знать-1, уметь-1, владеть -1 ПК-1: знать-1, уметь-1, владеть -1,2	собеседование
2.	Генетический контроль иммунного ответа.	УК-3: знать-1, уметь-1, владеть -1 ПК-2: знать-1, уметь-1, владеть -1	доклад
3.	Гуморальное (В) звено иммунитета.	ОПК-1: знать-1, уметь-1, владеть -1 ПК-1: знать-1, уметь-2, владеть -2,3	доклад
4.	Т-клеточное звено иммунитета.	ОПК-1: знать-2, уметь-2, владеть -2 ПК-1: знать-1, уметь-2, владеть -2	собеседование
5.	Частная иммунология: иммунопатология, противоопухолевый иммунитет, противои инфекционный иммунитет	ОПК-1: знать-2, уметь-2, владеть -1,2 ПК-2: знать-1, уметь-1, владеть -1 ПК-3: знать-1, уметь-1, владеть -1	собеседование

7.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся

7.2.1. Типовые контрольные задания или иные материалы

Темы докладов:

1. Роль антигенов МНС классов I и II в межклеточных взаимодействиях.
2. Генетический контроль гуморального и клеточного иммунитета.
3. Генотипирование и его преимущества.
4. Фенотипическая коррекция генетического контроля иммунитета
5. Полимеразно-цепная реакция – методология и применение в генотипировании.
6. В-система лимфоцитов, основные этапы антигензависимой дифференцировки.
7. Специфичность, аффинность, авидность антител.

8. Современные методы определения антител.
9. Поликлональные гибридомы, моноклональные антитела.
10. Взаимодействие антиген-антитело.

Вопросы и задания для индивидуальной и самостоятельной работы:

1. Иммунологическая память.
2. Генетический контроль иммунного ответа.
3. Эволюция системы иммунитета у позвоночных.
4. Старение иммунной системы.
5. Противоопухолевый иммунитет. Концепция иммунологического контроля.
6. Трансплантационный иммунитет и реакция трансплантат-против-хозяина.
7. Иммунологическая толерантность.
8. Иммунодефициты.

Вопросы для проведения контроля по освоению дисциплины «Иммунология»

1. Понятие об иммунитете. Теории иммунитета.
2. Предмет и задачи иммунологии. Виды иммунитета. Органы, ткани, клетки, молекулы и функциональная организация иммунной системы.
3. Понятие об антигенах и паттернах. Свойства и виды антигенов. Механизмы распознавания антигенов иммунной системой.
4. Первичное распознавание. Паттерны и Толл-рецепторы.
5. Фагоцитоз.
6. Процессинг и представление антигена. HLA молекулы и гены.
7. Иммунный ответ по гуморальному пути. Механизмы развития и регуляция.
8. Виды иммуноглобулинов, структура и функциональные особенности антител разных классов. Генетические механизмы разнообразия антител.
9. Иммунологическая память.
10. Серологические феномены взаимодействия антител и антигенов (преципитация и агглютинация)
11. Иммунный ответ по клеточному пути. Механизмы развития и регуляция. Биологическая роль и механизм цитотоксичности и апоптоза
12. Иммунный ответ по Th2 пути. Строение В-клеточного рецептора (BCR).
13. Иммунный ответ по Th1 пути. Цитотоксические лимфоциты. Nk клетки. KIR рецепторы.
14. Система цитокинов. Интерфероны. Факторы роста
15. Эффекторные механизмы иммунитета.
16. Система комплемента.
17. Серологические иммунологические методы: преципитация, агглютинация, цитолиз, РСК
18. Адгезивные молекулы. Хоминг и миграция клеток. Хемокины. Роль в воспалительной реакции.
19. Негативная иммунорегуляция. Апоптоз лимфоцитов.
20. Иммуносупрессорные Т-лимфоциты.
21. Иммунологическая толерантность.
22. Противоопухолевый иммунитет
23. Противоинфекционный иммунитет. Первичный и вторичный иммунитет. Особенности противовирусного и противобактериального иммунитета
24. Реакция агглютинации. Компоненты, механизм, способы постановки.
25. Реакция Кумбса. Механизм. Компоненты.
26. Реакция преципитации. Механизм. Компоненты. Способы постановки. Применение.
27. Реакция связывания комплемента. Механизм. Компоненты. Применение.

28. Моноклональные антитела. Получение, применение.

7.3. Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая оценка по 2-балльной шкале (зачет)	Не зачтено		Зачтено	

7.4. Система оценки достижений обучающегося по дисциплине**Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме экзамена**

Оценка	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2. неудовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области иммунологии Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и/или не в состоянии наметить пути их решения.
3. удовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует знания только основного материала в области иммунологии, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах, и не всегда в состоянии
4. хорошо	Аспирант при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний в области иммунологии, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения. Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда в состоянии наметить пути их решения.
5. отлично	Аспирант при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний в области иммунологии, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**8.1. Основная литература**

1. Хаитов Р.М. Иммунология. – Изд-во ГЭОТАР-Медия, 2015. - 698 с.
2. Иммунология: практикум: учебное пособие/ Ковальчук Л.В., Игнатъева Г.А., Ганковская Л.В. - Изд-во ГЭОТАР-Медия, 2010.- 176 с., ил.

8.2. Дополнительная литература

1. Койко Р. Иммунология: учебное пособие / Р. Койко, Д. Саншайн, Э. Бенджамини; пер. с англ. А.В. Камаева, А.Ю. Кузнецовой под ред. Н.Б. Серебряной. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368 с.
2. Бережная Н.М., Чехун В.Ф. Иммунология злокачественного роста. К.: «Наукова думка», 2005. – 793 с.
3. Система цитокинов: Теоретические и клинические аспекты / Под ред. В.А. Козлова, С.В. Сенникова. Новосибирск: Наука, 2004. - 324 с.
4. Воронин Е.С., Петров А.М., Серых М.М., Девришов Д.А. Иммунология / Под ред. Е.С. Воронина. – М.: Колос-Пресс, 2002. – 408 с.: ил.

5. Ройт А., Бристофф Дж., Мейл Д. Иммунология. Пер с англ – М.: Мир, 2000. – 592 с., ил
6. Хаитов Р.М., Игнатьева Г.А., Сидорович И.Г. Иммунология: Учебник. – М.: Медицина, 2000. – 432 с.: ил
7. Тотолян А.А., Фрейдлин И.С. Клетки иммунной системы. – СПб.: Наука, 2000. – 231 с.
8. Молекулярная клиническая диагностика. Методы: пер. с англ. / Под ред. С. Херрингтона, Д.Ж.МакГи. М: Мир, 1999. - 558 с.
9. Трунов А.Н. Методология оценки функционального состояния иммунной системы при инфекционно-воспалительных заболеваниях. Новосибирск, 1997. - 145 с.
10. Иммунология : В 3-х т. Пер. с англ. / Под ред. У. Пола. - М: Мир, 1988. - 476 с.

8.3. Интернет-ресурсы

1. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.
2. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный.
3. Американская национальная медицинская библиотека (NCBI), режим доступа: www.ncbi.nlm.nih.gov, свободный.
4. Доступ к электронным ресурсам издательств Elsevier, Springer, Willey – www.sciencedirect.com, доступ свободный

8.4. Методические указания к практическим занятиям

Практические занятия интегрируют теоретические знания и формируют практические умения и навыки в процессе деятельности учебно-исследовательского характера, приближенной к реальной профессиональной деятельности.

В результате практических занятий выполняются следующие задачи:

1. закрепление теоретический материал дисциплины;
2. формирование умений использования теоретических знаний в процессе решения практических задач;
3. развитие аналитического мышления путем обобщения результатов практических работ;

На практических занятиях осуществляется индивидуальная и групповая проверка знаний (выполнение заданий в индивидуальном порядке или малыми группами — по 2 человека).

8.5. Методические указания к видам самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы аспирантов является освоение фундаментальных знаний, развитие ответственности и организованности, умений осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией.

По дисциплине *Иммунология* основной формой самостоятельной работы является работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы. А также работа с научной литературой в области иммунологии и смежных наук.

Самостоятельная работа аспирантов оценивается на каждом занятии путем устного опроса, а также на обобщающих занятиях.