Белорусский государственный университет
Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по учебной и воспитательной работе МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
_____ В.И. Красовский
_____ 2016 г.
Регистрационный № УД-19-2016/уч.

МЕТОДЫ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности
1-33 01 05 Медицинская экология

для специализации
1- 33 01 05 01 Иммунология

2016 г.

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта ОСВО 1-33 01 05-2013 и учебного плана специальности 1-33 01 05 Медицинская экология № 40-14/уч.

СОСТАВИТЕЛЬ:

М.М.Зафранская, заведующая кафедрой иммунологии, кандидат медицинских наук, доцент,
М.П.Потапнёв, профессор кафедры иммунологии, доктор медицинских наук, профессор,
Т.Р.Романовская, доцент кафедры иммунологии, кандидат медицинских наук, доцент,
Д.Б.Нижегородова, доцент кафедры иммунологии, кандидат биологических наук,
М.Ю.Юркевич, доцент кафедры иммунологии, кандидат биологических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой иммунологии УО «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ (протокол № 10 от 11 апреля 2016 г.);

Советом факультета экологической медицины УО «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ (протокол № ___ от _____)

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина специализации «Методы иммунологических исследований» посвящена изучению вопросов методов иммунологических исследований в применении к диагностическому комплексу выявления нарушений структурно-функциональной организации иммунной системы человека.

В настоящее время методическая база прикладной иммунологии включает методы оценки фенотипических характеристик иммунокомпетентных клеток, функциональных особенностей лимфоцитов и нейтрофилов, а также разнообразные методы детекции иммуноактивных молекул с применением реакции взаимодействия антиген-антитело.

История развития иммунологии реализовывалась применением ряда систем, доказавших свою эффективность в определении нарушений функционирования иммунной системы. В то же время среди методологических подходов имеются и устаревшие и неэффективные подходы. Потому настоящий курс предназначен для ознакомления студентов с наиболее эффективными методологиям выявления нарушений в иммунной системе и демонстрации их возможностей на прикладном уровне.

Знакомство с методами иммунологических исследований и их освоение требуют понимания связи технического и методологического подхода в исследовании со структурно-функциональными особенностями иммуноактивных клеток и молекул и закономерностями организации иммунной системы. Поэтому данная учебная программа предполагает рассмотрение методологической и технологической базы иммунологических методов в проекции на особенности иммунной компетенции, как таковой, заключённой в клетках и молекулах.

Цель изучения дисциплины «Методы иммунологических исследований» состоит в том, чтобы сформировать у студентов современные представления о методологической и методической основе иммунологических методов исследований и о возможностях их применения в целях научного исследования и диагностики.

Задачи дисциплины:

1) сформировать основы теоретических знаний о закономерностях организации иммунной компетенции на уровнях молекулы, клетки, системы;

2) ознакомить студентов с современными методологическими подходами изучения состояния иммуноактивных молекул и клеток;

3) обучить студентов основным иммунологическим методам выявления особенностей и изменений функционирования иммунной системы.

В результате усвоения этой дисциплины обучаемый должен:

знать:

– характерные морфо-функциональные признаки иммуноактивных клеток и молекул;

– принципы и особенности взаимодействия иммуноактивных клеток и молекул в рамках основных процессов и реакций иммунитета;

- принципы исследовательских иммунологических методов и технологий;

уметь:

- осуществлять методы количественной и функциональной оценки иммунокомпетентных клеток и иммуноактивных молекул;

– планировать проведение иммунологических методов исследований для решения прикладных исследовательских и диагностических задач;

- анализировать результаты иммунологического исследования и интерпретировать данные научного и диагностического исследования;

владеть:

- методиками обработки биологического материала и его подготовки для иммунологического исследования;

- методиками работы с основным лабораторным оборудованием,

- методиками проведения микроскопического, иммунохимического, культурального исследования.

Учебный материал включает следующие разделы: «Принципы структурно-функциональной организации иммунной системы», «Методологическая и технологическая база иммунологических исследований», «Иммунный статус: направления исследования», «Иммунологические методы исследования в диагностической практике». Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины - 216, из них 120 часов аудиторных занятий (46 часов лекций, 64 часов лабораторных занятий и 10 часов практических занятий). Форма обучения – очная. Форма текущей аттестации – экзамен в 7 семестре.

Общее количество часов, отводимое для заочной формы получения высшего образования на изучение учебной дисциплины – 216 часов, из них 28 часов аудиторных занятий (10 часов лекции, 16 часов лабораторных занятий, 2 часа практических занятий). Форма текущей аттестации – экзамен в 9 семестре.

По отдельным темам дисциплины могут быть предложены тестовые задания, что позволит более эффективно осуществлять контроль знаний студентов.

Для изучения дисциплины необходимо усвоение следующих разделов и тем смежных дисциплин специальностей: «Иммунобиология и иммунопатология» (основные понятия, механизмы иммунного ответа в норме и патологии, антигены, антитела, механизмы взаимодействия антиген-антитело, диагностические моноклональные антитела, типы иммунопатологических реакций), «Общая и экологическая микробиология с основами вирусологии (инфекция, факторы патогенности микроорганизмов, инфекционные болезни).

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ I. ПРИНЦИПЫ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Тема 1. Иммунитет как проявление функции защитных сил организма

Уровни организации защитных сил организма, их роль в обеспечении иммунитета. Значение целостности покровных тканей, нормальной микрофлоры, неспецифических физиологических реакций, видового и приобретённого иммунитета для нормального функционирования организма.

Тема 2. Органы иммунной системы

Анатомия и физиология органов иммунной системы. Строение центральных и периферических органов иммунной системы. Онтогенез и особенности реагирования органов иммунной системы на факторы различной природы.

Тема 3. Особенности организации иммунной системы слизистых оболочек

Иммунная система слизистых оболочек желудочно-кишечного, дыхательного и мочеполового трактов: клеточные и гуморальные факторы. Представленность периферическийх ЖКТ и дыхательного тракта. Понятие об оральной иммунологической толерантности. Роль иммуноглобулина А в обеспечении иммунного ответа: синтез и секреция IgA.

Тема 4. Клеточное обеспечение реакций иммунитета

Виды клеток, их происхождение, особенности функционирования. Лимфопоэз и иммуногенез как ресурсы обеспечения лимфоцитами организма. Регуляция лимфопоэза и иммуногенеза.

Тема 5. Значение миграционной активности клеток иммунной системы

Процессы циркуляции и миграции лимфоцитов и других клеток реакций иммунитета. Циркуляция клеток иммунной системы по кровеносному и лимфатическому руслу. Механизмы диапедеза. Хоуминг лимфоцитов.

Молекулы адгезии, классификация, особенности функционирования.

Физиологические особенности эндотелия капилляров.

Тема 6. Молекулы иммунной системы

Характерные особенности молекул иммунной системы. Виды молекул. Рецепторы и циркулирующие молекулы. Роль и механизмы молекулярного взаимодействия в обеспечении реакций иммунитета.

РАЗДЕЛ II. МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Тема 7. Методологические подходы для исследования иммунной системы

Методы иммунологических исследований. Различия в направленности и свойствах иммунодиагностических и научно-исследовательских методов. Условия преобразования научно-исследовательского метода в метод иммунодиагностический.

Морфологические, фенотипические и функциональные особенности клеток иммунной системы, определяющие направление их исследования. Лабораторные параметры количественного и качественного плана, используемые для характеристики клеток иммунной системы.

Физико-химические свойства иммуноактивных молекул, и способы их выявления. Методологические подходы для количественной и качественной оценки иммуноактивных молекул. Исследование системы комплемента, иммуноглобулинов, цитокинов.

Тема 8. Технологическое обеспечение иммунологических методов исследования

Физические принципы, лежащие в основе визуализации клеток иммунной системы. Оптические свойства биологических микрообъектов. Приготовление микроскопических препаратов для иммунологических исследований. Световая микроскопия для решения исследовательских задач иммунологии. Цитохимические методы исследования, возможности и области применения. Флуоресцентная микроскопия, как способ визуализации антигенов и антител. Применение флуоресцентной микроскопии для исследования клеточного цикла клеток иммунной системы, апоптоза, различных функциональных состояний. Основы электронной микроскопии.

Области применения проточной цитометрии. Схема устройства проточного цитометра. Методы пробоподготовки для поверхностного и внутриклеточного иммунофенотипирования. Регистрация прямого и бокового светорассеяния, интенсивности флуоресценции. Принципы компенсации и гейтирования. Анализ результатов проточного цитометра. Форма представления данных в проточной цитометрии (гистограммы, точечные диаграммы).

Нефелометрия и турбидиметрия. Принцип методов. Оборудование, исследовательские возможности. Применение в иммунологии. Подготовка и проведение нефелометрического и турбидиметрического исследования.

Автоматические гемоанализаторы, виды, особенности разрешающей способности, применение. Рутинные методы общего анализа крови и общий анализ крови, выполняемый на гематологическом анализаторе. Подготовка и проведение анализа на гематологическом анализаторе.

Применение спектрофотометрии в иммунологических методах исследования. Спектрофотометры, принцип действия, виды. Подготовка и проведение спектрофотометрических процедур.

Техническое обеспечение стерильных условий в иммунологических исследованиях. Ламинарные боксы, их виды и условия работы. Поддержание условий стерильности в ламинарном боксе. Методы создания необходимой газовой среды при культивировании клеток.

Перспективы развития иммунологических методов исследования. Использование нанобиочипов для диагностики. Принципы создания биологически активных наноструктур с заданными свойствами. Технология создания ДНК- и белковых чипов. Иммунологические биочипы для определения клеточных маркеров.

Тема 9. Гибридомная технология и моноклональные антитела

История развития гибридомной технологии, её достижения.

Методы создания гибридом. Виды гибридом.

Моноклональные антитела, получаемые методом гибридомной технологии. Виды моноклональных антител, их свойства, области применения. Понятие об иммунотоксинах.

Тема 10. Иммунохимический анализ

Современный иммунохимический анализ (ИХА): принципиальные основы и разновидности. Возможности практического использования.

Радиоиммунный анализ (РИА): основы и принципы метода. Варианты и модификации.

Иммуноферментный анализ (ИФА), его преимущества, разновидности и экспресс-модификации. Метод ELISPOT. Возможности и принципы мультиплексного анализа. Иммунофлюоресцентный, люминесцентный, липосомальный методы ИХА.

Тенденции практического использования различных видов ИХА в экологии, биологии и медицине.

Тема 11. Организация проведения иммунологических исследований

Принципы организации иммунологической лаборатории. Документы, регламентирующие деятельность иммунодиагностической лаборатории в Республике Беларусь. Оснащение иммунодиагностической лаборатории. Алгоритмы приобретения реактивов и оборудования для целей иммунодиагностических исследований.

Техника безопасности при работе в клинико-диагностической лаборатории. Хранение, учет и применение ядовитых, сильнодействующих, едких, взрывоопасных и огнеопасных средств и растворов и работа с инфицированным материалом. Правила и принципы взятия биологического материала для исследования.

РАЗДЕЛ III. ИММУННЫЙ СТАТУС: НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тема 12. Виды биологических материалов

Виды биологических материалов, которые могут быть использованы для иммунологического исследования. Хранение биологического материала, предназначенного для иммунодиагностического исследования.

Методы сепарации клеток, принципы и характеристика. Использование градиента плотности для разделения клеточных популяций. Методы сепарации, основанные на использовании моноклональных антител.

Тема 13. Количественные и функциональные показатели лимфоцитов в иммунном статусе

Историческое значение, достоинства и недостатки реакции розеткообразования и компементзависимого цитолиза для идентификации лимфоцитов. Технология иммунофенотипирования на основе использования моноклональных антител. Проточная цитофлуориметрия.

Основные направления оценки функциональных свойств лимфоцитов. Принципы исследования. Культуральный метод, его значение в исследовании иммунокомпетентных клеток. Способы контроля жизнеспособности клеток в процессе культивирования Оценка пролиферативной активности лимфоцитов. Оценка цитокинпродуцирующей активности лимфоцитов и других типов иммунокомпетентных клеток. Оценка эффекторных функции лимфоцитов.

Тема 14. Количественные и функциональные показатели нейтрофилов в иммунном статусе

Иммунофенотипические, морфологические и функциональные особенности нейтрофилов. Методы изучения нейтрофилов. Исследование функциональной активности нейтрофилов. Принципы оценки адгезивных, миграционных, поглотительных и метаболических свойств фагоцитов. Значение исследования показателей функциональной активности нейтрофилов в исследовательской и иммунодиагностической практике.

Тема 15. Количественные и функциональные показатели иммуноактивных молекул в иммунном статусе

Исследование системы комплемента. Методы определения концентрации, функциональной активности и субкомпонентов-анафилатоксинов в биологическом материале. Применение иммунохимических и биологических методов в исследовании системы комплемента. Основные параметры функциональной активности комплемента.

Общая характеристика методов исследования иммуноглобулинов. Оптические методы идентификации комплексов антиген-антитело. Индикаторные методы идентификации комплексов антиген-антитело.

Исследовательские технологии для изучения цитокинов. Возможности и ограничения в исследовании молекул цитокинов. Анализ внутриклеточного уровня продукции цитокинов.

Тема 16. Анализ и интерпретация результатов исследования иммунного статуса: подходы и методы

Иммунный статус: определение, системы оценки. Иммунопатогенетический подход в исследовании иммунного статуса. Иммунограмма.

Формирование нормативов иммунологических параметров. Причины недостаточной эффективности иммунограммы.

Особенности крови как материала для исследования иммунного статуса. Значение параметров иммунного статуса и общего анализа крови при разных заболеваниях и состояниях.

Алгоритм анализа и интерпретации иммунограммы. Показания для назначения иммунограммы. Периодичность мониторинга иммунного статуса.

РАЗДЕЛ IV. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Тема 17. Применение иммунологических методов для диагностики иммунодефицитных состояний

Первичные иммунодефициты: молекулярно-биологические и клинические особенности.

Определение понятия и классификация первичных иммунодефицитов (ПИД). Основные и ассоциативные синдромы ПИД. Врожденные иммунодефициты с установленными генными мутациями.

Нарушения развития и дифференцировки Т-лимфоцитов как причина формирования врожденных иммунодефицитов. Врожденные дефекты фагоцитарной системы. Дефицит молекул лейкоцитарной адгезии, кислородзависимой микробицидности, хемотаксиса.

Панель скрининговых лабораторных тестов для диагностики ПИД.

Вторичные иммунодефициты: причины и механизмы развития. Клинические и лабораторные маркеры вторичных иммунодефицитов. Значение инфекционного и экологического фактора в развитии иммунодефицитов. Роль генетических факторов в развитии вторичных иммунодефицитов. Классификация иммунодефицитов по локализации и механизму развития. Лабораторная диагностика вторичных ИД.

Тема 18. Применение иммунологических методов для диагностики иммунообусловленных заболеваний желудочно-кишечного, дыхательного и моче-полового трактов

Микробиота. Микробиоценозы кожи и слизистых оболочек. Видовой состав. Роль нормальной микрофлоры, изменение при патологии. Причины

иммунологической неотвечаемости на нормальную микрофлору человека. Методы оценки и коррекции при патологии.

Особенности патологических процессов, локализующихся в биотопах, ассоциированных с мукозо-ассоциированной иммунной системой. Понятие об оральной иммунологической толерантности.

Роль иммунной системы при развитии заболеваний желудочно-кишечного тракта (гастрит, дуоденит, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки). Заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), связанные с аутоиммунными процессами (неспецифический язвенный колит, болезнь Крона, глютеновая энтеропатия). Роль иммунологических методов в лабораторной диагностике заболеваний ЖКТ.

Роль иммунной системы при развитии заболеваний дыхательных путей (острых респираторных заболеваний, острых и хронических бронхитов, пневмоний). Роль иммунологических методов в лабораторной диагностике заболеваний дыхательного тракта.

Специфические и неспецифические инфекционно-воспалительные заболевания мочеполовой сферы. Роль иммунологических методов в лабораторной диагностике заболеваний мочеполовой сферы.

Тема 19. Иммунологические особенности заболеваний сердца и почек

Иммунное воспаление и атерогенез. Современные гипотезы развития атеросклероза. Иммунопатология хронической сердечной недостаточности. Цитокиновая гипотеза возникновения заболевания. Иммунологические изменения при ишемическом повреждении миокарда. Кардиопротективная роль белков теплового шока. Роль иммунологических методов в лабораторной диагностике заболеваний сердца и сосудов.

Типы и патогенез иммунокомплексного повреждения почек: анти-БМК-нефрит, волчаночный нефрит, постинфекционный гломерулонефрит, IgA-нефропатия и др. Механизмы повреждения гломерулярного фильтра. Вовлечение мезангиальных клеток в развитии патологических процессов в почечных клубочках. Нефритогенные аутоантитела. Роль иммунологических методов в лабораторной диагностике и оценке тяжести течения заболеваний почек.

Тема 20. Роль иммунной системы при беременности

Физиологическая беременность как пример успешной формы трансплантации. Барьерная функция плаценты и антигенов ее главного комплекса гистосовместимости, α-фетопротеина, цитокинов (ИЛ-10), трансформирующего фактора роста (TGF-β), натуральных киллеров, материнских анти-MHC-иммуноглобулинов G и др. в механизмах, обеспечивающих вынашивание гетерозиготного плода в организме матери развития. Роль иммунной системы в механизмах имплантации яйцеклетки. Иммунологические выкидыши как причина невынашивания беременности. Этиопатоге-

нез гемолитической болезни новорожденных, иммунологическая диагностика, иммунопрофилактика.

Место и роль иммунологических методов в диагностике и мониторинге нарушений течения беременности.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	**ПРИНЦИПЫ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ (12 часов)**	**12**						
1	Иммунитет как проявление функции защитных сил организма	2						
2	Органы иммунной системы	2						
3	Особенности организации иммунной системы слизистых оболочек	2						
4	Клеточное обеспечение реакций иммунитета	2						
5	Значение миграционной активности клеток иммунной системы	2						
6	Молекулы иммунной системы	2						
II	**МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (50 ч.)**	**20**	**2**		**28**			
7	Методологические подходы для исследования иммунной системы	4						
8	Технологическое обеспечение иммунологических методов исследования методов	6			10			фронтальный опрос
9	Гибридомная технология и моноклональные антитела	6			2			
10	Иммунохимический анализ	4			8			
11	Организация проведения иммунологических исследований		2		8			
III	**ИММУННЫЙ СТАТУС: НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ (44 часа)**		**8**		**36**			
12	Виды биологических материалов				6			фронтальный опрос
13	Количественные и функциональные показатели лимфоцитов в иммунном статусе				12			
14	Количественные и функциональные показатели нейтрофилов в иммунном статусе		2		6			
15	Количественные и функциональные показатели иммуноактивных молекул в иммунном статусе				6			
16	Анализ и интерпретация результатов исследования иммунного статуса: подходы и методы		6		6			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV	**ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ (14 часов)**	**14**						
17	Применение иммунологических методов для диагностики иммунодефицитных состояний	4						
18	Применение иммунологических методов для диагностики иммунообусловленных заболеваний желудочно-кишечного, дыхательного и моче-полового трактов	6						
19	Иммунологические особенности заболеваний сердца и почек	2						
20	Роль иммунной системы при беременности	2						

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	**ПРИНЦИПЫ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ (3 часа)**	**3**						
1	Иммунитет как проявление функции защитных сил организма	0,5						
2	Органы иммунной системы	0,5						
3	Особенности организации иммунной системы слизистых оболочек	0,5						
4	Клеточное обеспечение реакций иммунитета	0,5						
5	Значение миграционной активности клеток иммунной системы	0,5						
6	Молекулы иммунной системы	0,5						
II	**МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (9 ч.)**	**3**	**2**		**4**			
7	Методологические подходы для исследования иммунной системы	1						
8	Технологическое обеспечение иммунологических методов исследования методов	1			1			фронтальный опрос
9	Гибридомная технология и моноклональные антитела	0,5			1			
10	Иммунохимический анализ	0,5			1			
11	Организация проведения иммунологических исследований		2		1			
III	**ИММУННЫЙ СТАТУС: НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ (12 часов)**				**12**			
12	Виды биологических материалов				2			фронтальный опрос
13	Количественные и функциональные показатели лимфоцитов в иммунном статусе				2			
14	Количественные и функциональные показатели нейтрофилов в иммунном статусе				2			
15	Количественные и функциональные показатели иммуноактивных молекул в иммунном статусе				2			
16	Анализ и интерпретация результатов исследования иммунного статуса: подходы и методы				**4**			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV	**ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ (4 часа)**	**4**						
17	Применение иммунологических методов для диагностики иммунодефицитных состояний	1						
18	Применение иммунологических методов для диагностики иммунообусловленных заболеваний желудочно-кишечного, дыхательного и моче-полового трактов	1						
19	Иммунологические особенности заболеваний сердца и почек	1						
20	Роль иммунной системы при беременности	1						

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по учебной дисциплине «Методы иммунологических исследований» используется следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- проведение коллоквиума;
- устный опрос;
- защита рефератов;
- тестирование.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме устного опроса на практических занятиях с выставлением текущих оценок по десятибалльной шкале. Оценка учебных достижений студента осуществляется на экзамене и производится по десятибалльной шкале.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы при изучении учебной дисциплины, могут использоваться следующие методические рекомендации:

- работа студентов состоит в проработке обзорного лекционного материала, в изучении по учебникам программного материала и рекомендованных преподавателем литературных источников;
- работа преподавателя состоит:
  - в обучении студентов способам самостоятельной учебной работы и развитии у них соответствующих умений и навыков;
  - в выделении отдельных тем программы или их частей для самостоятельного изучения студентами по учебникам и учебным пособиям без изложения их на лекции или проведения практических занятий;
  - в разработке программы контроля самостоятельной работы студента;
- самостоятельная работа студентов протекает в форме делового взаимодействия. Студент получает непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию управления через учет, контроль и коррекцию ошибочных действий;
- с первой недели семестра студенты получают от преподавателя учебные задания на самостоятельную проработку отдельных тем или их частей, с последующим контролем их выполнения;

К основным формам самостоятельной работы студентов по изучению учебной дисциплины можно отнести:

- опрос;
- выполнение тестовых заданий;
- краткие письменные работы;
- опрос перед началом лабораторных занятий.

Примерный перечень лабораторных занятий

№ п/п	Наименование тем
1.	Организация проведения иммунологических исследований. Оснащение иммунологической лаборатории. Техника безопасности. Осуществление закупки оборудования и реактивов
2.	Виды биологических материалов. Методы фракционирования крови. Определения количества и жизнеспособности лимфоцитов и нейтрофилов
3.	Проведение общего анализа крови рутинным методом и посредством гематологического анализатора.
4.	Методы спектрофотометрии, нефелометрии, турбидиметрии и хемилюминесценции в практике иммунологического исследования
5.	Методы проточной цитофлуориметрии в иммунологических методах исследования
6.	Реакции иммунохимического анализа и их использование для иммунологического исследования
7	Микроскопические методы исследования, их применение в иммунологических исследованиях.
6.	Культивирование клеток. Исследование цитотоксической и пролиферативной активности лимфоцитов
7.	Оценка цитокинпродуцирующей активности клеток
8.	Исследование функциональной активности нейтрофилов
9.	Методы исследования уровня иммуноглобулинов и цитокинов в биологическом материале
10.	Исследование системы комплемента
11.	Анализ и интерпретация результатов исследования иммунного статуса

Основная литература

1. Москалев, А.В. Общая иммунология с основами клинической иммунологии: уч. пособие / А.В. Москалев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.
2. Азаев, М.Ш. Теоретическая и практическая иммунология: учеб. пособие / М.Ш. Азаев, О.П. Колесникова, В.Н. Кисленко, А.А. Дадаева, Т.Н. Ильичева, А.Н. Сергеев– Спб.: Лань, 2015. – 320 с.
3. Бурместр, Н.-Р. Наглядная иммунология / Г.-Р.Бурместр, А.Пецутто; пер. с англ. – 2-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 320 с.
4. Земскова, А.М. Энциклопедия иммунологии в 5 томах / Под ред. А.М. Земскова, В.М. Земскова, В.А. Черешнева. – М.: Триада-Х, 2013. – 1970 с.
5. Хаитов, Р.М. Иммунология: структура и функции иммунной системы: учебное пособие / Р.М. Хаитов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 280 с.
6. Ковальчук, Л.В. Иммунология. Практикум. Клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: учеб. пособие / под ред. Л. В. Ковальчука, Г. А. Игнатьевой, Л. В. Ганковской. — М. : ГЭОТАР — Медиа, 2012. — 176 с.

7. Земсков, А.М. Энциклопедический справочник оперативной информации по иммунологии, аллергологии и вакцинологии: учеб. пособие / А. М. Земсков. — Воронеж : Типография Королева, 2011. — 428 с.
8. Ковальчук, Л.В. Иммунология: практикум / Л.В. Ковальчук [и др.], под ред.: Л.В. Ковальчук, Г.А. Игнатевой, Л.В. Ганковской. - М: Гэотар-Медиа, 2010. – 176 с.
9. Ярилин, А.А. Иммунология / А.А. Ярилин. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010 - 752 с.

Дополнительная литература

1. Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мешкова Р.Я. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии / Л.В. Ковальчук, Л.В. Ганковская, Р.Я. Мешкова– М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 640 с.
2. Кушкин, А. Иммунологические исследования и методы диагностики инфекционных заболеваний в клинической практике / А. Кушкин. – М.: Медицинское информационное агентство, 2009. – 712 с.
3. Хаитов, Р.М. Аллергология и иммунология: национальное руководство. / Р.М. Хаитов, Н.И. Ильиной – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2009. – 656 с.
4. Лапин, С.В. Иммунологическая лабораторная диагностика аутоиммунных заболеваний / С.В. Лапин, А.А. Тотолян. – Спб: Человек, 2010. – 272 с.
5. Балалаева, И.В. Проточная цитофлуориметрия: уч.-мет. пособие / И.В. Балаваева. – Нижний Новгород: НГУ, 2014. – 75 с.
6. Шмаров, Д.А. Лабораторно-клиническое значение проточно-цитометрического анализа крови / Д.А. Шмаров, Г.И. Козинец – М.: МИА, 2004. – 128 с.
7. Рассел, Дж. Проточная цитометрия / Дж. Рассел. – М.: VSD, 2013 г. – 135 с.
8. Долгов, В.В. Иммуноферментный анализ в клинико-диагностических лабораториях / В. В. Долгов [и др.]. – М.: Триада; Тверь: Триада, 2007. – 320 с.
9. Мухитов, А.Р. Современная световая микроскопия в биологических и медицинских исследованиях / А.Р. Мухитов, С.С. Архипова, Е.Е. Никольский – М.: Наука. – 2011. – 140 с.
10. Новикова, И.А. Клиническая иммунология и аллергология: учеб. пособие / И.А. Новикова. – Мн: Тесей, 2011. – 392 с.
11. Хаитов, Р.М. Иммунология. Атлас / Р.М. Хаитов, А.А. Ярилин, Б.В. Пинегин. – М., 2011 г. – 624 с.
12. Хаитов, Р.М. Иммунология. Норма и патология / Р.М. Хаитов, Г.А. Игнатьева, И.Г. Сидорович –М.: Медицина, 2010. – 752 с.
13. Хаитов, Р.М. Руководство по клинической иммунологии. Диагностика заболеваний иммунной системы / Р.М. Хаитов, А.А. Ярилин, Б.В. Пинегин – 2009 г. – 352 с.
14. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 327 с.
15. Abbas, A.K. Cellular and molecular immunology / Abbas A.K., Lichtman A.H., Pillai S.- USA: Philadelphia, 2007. – 566 p.
16. Научные журналы:
17. Иммунология

18. Медицинская иммунология
19. Иммунопатология, аллергология, инфектология
    - Клиническая лабораторная диагностика
    - Российский иммунологический журнал
    - Журнал микробиологии, эпидемиологии, иммунобиологии
    - Вести Национальной академии наук, серия «Медицинские науки», «Биологические науки»
    - Инфекция и иммунитет
    - Цитокины и воспаление

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указание даты и номера протокола)
1. Иммунобиология и иммунопатология	Иммунологии	Материал достаточен	
2. Общая и экологическая микробиология с основами вирусологии	Иммунологии	Материал достаточен	

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на _____/_____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры иммунологии (протокол № ____ от _____ 2015 г.)

Заведующий кафедрой иммунологии
к. м. н., доцент _____ М.М. Зафранская
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
экологической медицины

_____ И.Э. Бученков
(подпись)