

Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**Пермский федеральный исследовательский центр
Уральского отделения
Российской академии наук**

Принято на заседании Объединенного ученого совета
ПФИЦ УрО РАН
Протокол № 1
«03» июля 2017 г.

Утверждаю
Директор ПФИЦ УрО РАН
Чл.-корр. РАН А.А. Барях

«28» сентября 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИММУНОХИМИЯ»**

(наименование дисциплины по учебному плану)

Направление 30.06.01 «Фундаментальная медицина»
(код и наименование)

Профиль программы аспирантуры 14.03.09 – Клиническая иммунология и
аллергология

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: Очная

Курс: 2 Семестр(ы): 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: **-нет** Зачёт: **1** Курсовой проект: **- нет** Курсовая работа: **- нет**

Пермь 2017

1. Наименование дисциплины

Иммунохимия

(полное наименование дисциплины)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок 1 Относится к циклу вариативных дисциплин (дисциплин по выбору) профиля подготовки «ВД0» образовательного модуля 2 образовательной программы по направлению подготовки (специальности): Направление: **30.06.01** Фундаментальная медицина, направленность 14.03.09 – Клиническая иммунология и аллергология,

разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «03» сентября 2014 г. номер приказа «1198» по направлению подготовки 30.06.01 «Фундаментальная медицина (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 30.06.01 «Фундаментальная медицина (уровень подготовки кадров высшей квалификации), программы аспирантуры «Клиническая иммунология и аллергология», утверждённого «28» сентября 2017 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин

Обязательными дисциплинами: Клиническая иммунология и аллергология

Дисциплинами по выбору:

Эндокринология;

Иммунология репродукции;

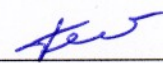
Медицинская иммунология;

Программами научно-исследовательской практики и научно-исследовательской деятельности аспирантов.

участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики

д.м.н., профессор
(учёная степень, звание)

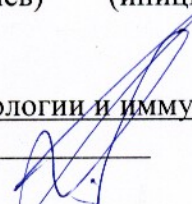

(подпись)

С.В. Гейн
(инициалы, фамилия)

Рецензент: д.м.н, зав. кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ПГМУ
им. ак. Е.А. Вагнера, профессор,

(учёная степень, звание)

(подпись)


Э.С. Горовиц
(инициалы, фамилия)

Курс в объеме 108 часов общей трудоемкостью (в том числе 28 часов аудиторных занятий) читается на 2-м году обучения в 3 семестре и предполагает знание основных дисциплин естественно-научного цикла. Ориентирован на формирование у аспирантов фундаментальных знаний в области иммунохимии. Курс знакомит аспирантов с современными перспективами в области инструментальных и безинструментальных методов определения высокомолекулярных соединений, а также, требованиями к получению соответствующих реагентов к ним.

Целью курса является изучение современных методов регистрации специфических взаимодействий с использованием различных по своим свойствам детектирующих реагентов.

Задачи курса:

- Изучить механизмы и закономерности стереоспецифических взаимодействий, а так же методы их детекции.
- Получить представление об основных принципах, на которых основаны методы конструирования тест-систем и реагентов к ним, понимать преимущества и недостатки отдельных способов и методик.
- Изучить наиболее распространённые методы иммуноанализа и приобрести навыки их создания и совершенствования.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Иммунохимия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции: ПК-1, ПК-2, ОПК-1.

3.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции Способность к поэтапному планированию и оформлению научно-исследовательских работ в области клинической иммунологии и аллергологии
Код ПК-1. 31.У1.У2.В1	

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент: ЗНАЕТ: требования к грамотной формулировке задач, обоснованию актуальности и научной новизны исследования в области клинической иммунологии и аллергологии. Код 31 ПК-1; УМЕЕТ: анализировать литературные данные и составление обзора литературы по теме исследования. Код У1 ПК-1 УМЕЕТ: применять литературные данные, для трактовки результатов иммунологических исследований Код У2 ПК-1 ВЛАДЕЕТ: методами статистической обработки результатов иммунологических исследований Код В1 ПК-1</p>	<p>Индивидуальные консультации. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала и практического материала.</p>	<p>Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.</p>

3.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2	Формулировка компетенции Готовность к оптимальному выбору подходов и методов для решения научно-исследовательских задач в области клинической иммунологии и аллергологии
Код ПК-2. В1, У1, У2, З1	

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент должен: ВЛАДЕТЬ Фундаментальными знаниями в области клинической иммунологии и аллергологии и смежных с ней наук Код В1 ПК-2 УМЕТЬ: анализировать и систематизировать информацию по теме исследования, Код У1 ПК-2 УМЕТЬ: анализировать и грамотно интерпретировать полученные результаты экспериментов. Код У2 ПК-2 ЗНАТЬ: подходы и методы изучения строения, биохимии, физиологии, генетики, бактериальных клеток. Код З1 ПК-2</p>	Индивидуальные консультации. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.

3.3. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1

Код ОПК-1	Формулировка компетенции ОПК-1: способностью и готовностью к организации проведения фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины.
Код ОПК-1.У1, У2, З1	

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент должен: знать: методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных технологий Код З ОПК-1 Уметь: применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий Код У1 ОПК-1</p>	Индивидуальные консультации. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.

Уметь: организовать проведение фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины Код У2 ОПК-1		
---	--	--

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	30.06.01 Фундаментальная медицина (направленность: Клиническая иммунология и аллергология)
форма обучения	очная
№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины	3
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятия	26
Проведение практических занятия, семинаров	10
Самостоятельная работа (ак.час.)	70
Формы текущего контроля	
Формы промежуточной аттестации	Зачет (3-й семестр) 2 часа

Тематический план

Названия разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия, в том числе			Самостоятельная работа
		лекции	Практ. занятия, семинары	Лабор. работы	
Раздел 1. Основные иммунохимические понятия.					
1. Основные иммунохимические понятия.	8	4			4
2. Физико-химические закономерности взаимодействия комплекса антиген-антитело.	8	4			4
Раздел 2. Методы синтеза реагентов для иммунохимического анализа.					
3. Методы синтеза конъюгатов.	10	4			6
Раздел 3. Инструментальные методы анализа.					
4. Гетерогенный иммуноферментный анализ.	17	6	5		6
5. Флуоресцентный иммуноанализ.	10	4			6
6. Биоломинесцентный иммуноанализ.	10				10
7. Хемилюминесцентный анализ.	10				10

8. Потенциометрический иммуноанализ.	10				10
9. Радиоиммунный анализ.	8	2			6
Раздел 4. Безинструментальные методы анализа.					
10. Неинструментальные методы.	15		5		10
11 Зачет	2				
ИТОГО:	108	24	10		72

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел I. Основные иммунохимические понятия.

Тема 1. Основные иммунохимические понятия.

Иммуногенность, антигенность, искусственные антигены, антигенные детерминанты. Поли- и моноклональные антитела. Соединения, входящие в состав антигенных детерминант (белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды, липиды). Гаптены, определение, особенности структуры и походов при синтезе иммунохимических реагентов.

Тема 2. Физико-химические закономерности взаимодействия комплекса антиген-антитело.

Связи, обеспечивающие образование иммунного комплекса. Равновесная константа образования иммунного комплекса (константы ассоциации и диссоциации). Термодинамические закономерности образования иммунного комплекса. Взаимодействие антигена с субпопуляцией антител. Математические модели распределения антител в поликлональной сыворотке. Функция Гауса, функция Сипса.

Раздел II. Методы синтеза реагентов для иммунохимического анализа.

Тема 3. Методы синтеза конъюгатов.

Требования, предъявляемые к методам синтеза. Синтез конъюгатов белка (носителя) с гаптенем, содержащим карбоксильную, amino, гидроксильную или карбонильную группы. Методы синтеза конъюгатов фермент-белок: периодатный метод Канахе, использование гомо- и гетеробифункциональных реагентов. Нековалентные методы синтеза: ПАП-метод, метод гибридных антител, комплекс с белком А-стафилококка, авидин-биотиновая реакция; их преимущества и недостатки. Получение конъюгатов гаптен-фермент, а так же антител и антигенов с субстратами. Носители применяемые в ИФА. Иммунизация антител (ковалентная, адсорбционная, афинная, иммунизация на магнитных и водорастворимых носителях, иммунизация микрокапсулированием. Иммунизация антигенов. Неспецифическое связывание с иммуносорбентом.

Раздел III. Инструментальные методы анализа.

Тема 4. Гетерогенный иммуноферментный анализ.

Классификация методов ИФА по типу регистрации ферментной метки (реакции I и II типа), по участвующим в реакции реагентам (конкурентные и неконкурентные методы), по разделению на определенной стадии реакции (гомогенные, гетерогенные, твердофазные, гомогенно-гетерогенные методы). Характеристика ферментов, используемых в ИФА. Гетерогенные методы ИФА. Гетерогенные методы ИФА антигенов (I тип). «Сэндвич» метод. Гетерогенные методы ИФА антител (I тип). Гетерогенные методы ИФА антигенов (II тип). Конкурентные и неконкурентные. Гетерогенные методы ИФА антител (II тип). Конкурентные и неконкурентные. Сравнительная оценка различных схем гетерогенного ИФА. Гетерогенные методы ИФА, основанные на нековалентном способе введения метки (ПАП-метод, метод гибридных антител, комплекс с антител с лектинами, авидин-биотиновая реакция). Твердофазный ИФА в проточных системах.

Перспективы гетерогенного ИФА. Анализ на водорастворимых носителях, «туннельный» иммуноанализ. Гомогенный ИФА. Общая характеристика. Методы с использованием ферментных и не ферментных меток.

Тема 5. Флуоресцентный иммуноанализ.

Основные принципы. Флуоресцентные метки и требования к ним. Чувствительность флуоресцентного анализа. Твердофазные методы ФИА. Гомогенные методы. Поляризация и тушение флуоресценции. ФИА с временным разрешением. ФИА с полным внутренним отражением, спектроскопия внутреннего отражения. Принцип метода. Оборудование. Нарушенное полное отражение и полное внутреннее отражение с флуоресценцией.

Тема 6. Билюминесцентный иммуноанализ.

Примеры окислительно-восстановительных реакций. Билюминесцентный кофакторный и иммуноферментный анализы, преимущества и недостатки.

Тема 7. Хемилюминесцентный анализ.

Реакции окисления, используемые в ХЛА. Хемилюминесцентный иммуноферментный анализ, хемилюминесцентный иммуноsubstrатный анализ. Хемилюминесцентный иммуноsubstrатный анализ на основе эффекта переноса энергии. Требования к подбору реагентов.

Тема 8. Потенциометрический иммуноанализ.

Типы электрохимических сенсоров. Прямое определение связывания белков, использование газо- и ионоселективных электродов, включение ионофоров в мембраны ионоселективных электродов. Амперометрический иммуноанализ. Ферментные и не ферментные метки.

Тема 9. Радиоиммунный анализ.

История развития метода. Виды радиоиммунологических исследований. Достоинства и недостатки. Области и широта применения.

ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Физико-химические закономерности взаимодействия комплекса антиген-антитело.

Вопросы к теме:

1. Основные иммунохимические понятия.
2. Физико-химические закономерности взаимодействия комплекса антиген-антитело.

Тема 2. Иммуноферментный анализ.

Вопросы к теме:

1. Классификация методов.
2. Твердофазные методы.
3. Гомогенные методы анализа.
4. Ферменты, используемые в ИФА.

6. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ВСЕМУ КУРСУ

1. Флуоресцентные метки.
2. Классификация методов ИФА.
3. Гетерогенные методы ИФА антигенов.
4. Перспективы гетерогенного ИФА.
5. Иммобилизация антител.
6. Гетерогенные методы ИФА антител.
7. Нековалентные методы синтеза конъюгатов.
8. Синтез конъюгатов гаптен-белок.
9. Синтез конъюгатов фермент-белок.
10. Характеристика ферментов для ИФА.
11. Биоломинесцентный анализ. Примеры окислительно-восстановительных реакций.
12. Биоломинесцентный кофакторный анализ.
13. Биоломинесцентный иммуноферментный анализ.
14. ФИА с временным разрешением.
15. ФИА с полным внутренним отражением.
16. Поляризация и тушение флуоресценции.
17. Гомогенный ИФА.
18. Нековалентные методы синтеза конъюгатов.
19. Неинструментальные методы анализа.
20. Хемилюминесцентный иммуноферментный анализ.
21. Хемилюминесцентный иммуносубстратный анализ.
22. Хемилюминесцентный анализ. Примеры окислительно-восстановительных реакций.
23. Основы физико-химического взаимодействия комплекса антиген - антитело.
24. Потенциометрический иммуноанализ.
25. Амперометрический иммуноанализ.
26. Радиоиммунный анализ.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основы физико-химического взаимодействия комплекса антиген - антитело.
2. Иммобилизация антител.
3. Флуоресцентный иммуноанализ.
4. Иммуноферментный анализ.
5. Хемилюминесцентный анализ.
6. Биоломинесцентный анализ.
7. Методы синтеза конъюгатов.
8. Радиоиммунный анализ.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

1.Рекомендуемая литература (основная)

1. Черешнев В.А., Шмагель К.В. Иммунология.-М.: Издательский дом «Магистр – пресс», 2013.-448 с.
2. Черешнев В.А., Шилов Ю.И., Черешнева М.В.,Самоделькин Е.И., Гаврилова Т.В., Гусев Е.Ю., Гуляева И.Л.- Экспериментальные модели в патологии- Пермский гос. науч. исслед. ун-т. 2-е изд., перераб. и доп. – Пермь, 2014. – 324с.

2. Рекомендуемая литература (дополнительная)

1. Михайлов А.Т., Смирещкий В.Н. Методы иммунохимического анализа в биологии развития (практическое руководство).-М.: -Наука.-1991-135с.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Курс «Иммунохимия» не обеспечен аудиовизуальными и компьютерными средствами.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционный зал, оборудованный интерактивной и обычной досками, мультимедийным проекционным оборудованием EPSON EMP – TW10 и EPSON H391B.

Оборудование в лабораториях:

- Амплификатор T Personal combi 050-552
- Лабораторная установка для анализа ПЦР в реальном времени
- Микропланшетный гибридный многофункциональный фотометр Synergy H1
- Анализатор гематологический с аксессуарами
- Криохранилище СК509х3 34,8 с подстав.роликов. в компл. с 6 канистр.(макс.вместим. 600 пробир.2 мл(сист.хранен. в жид.азоте об.34,8 л
- Люминоскан Ассент
- Микроскоп лабораторный "Лейка"
- Микроскоп оптический лабораторный "Аксиостар"
- Многоканальный анализатор
- Проточный цитофлуориметр в комплекте
- Спектрофотометр UV-mini-1240
- Хроматографич.колонка для аффинного выделен. и очистки тробласт.бета-1-гликопр
- Многофункциональный фотометр для микропланшет Synergy™H1MFD (BioTek Instruments Inc., США) – 1 шт. ,
- Низкотемпературный морозильник Snijders (Snijders Scientific, Голландия) – 2 шт.
- Спектрофотометр Agilent Cary 100 BioMelt
- Микроскоп Nikon Ti-U с цифровой камерой
- Система визуализации и документирования гелей GelDoc XR Plus,
- Ферментер BioFlo-15K
- Амплификатор T100 (BioRad)
- Атомно-абсорбционный пламенно-эмиссионный програм.-управл.спектрофотометр
- Газовый хроматограф GC-2014
- Лабор. установка для измерения наноразмерных частиц на базе анализатора Malvern
- Хромато-масс-спектрометрическая система
- Низкотемпературный морозильник

10. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине **Иммунохимия**.

Вид мероприятия промежуточной аттестации : **Зачет**

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : **Письменное контрольное мероприятие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации : 2 часа

Показатели оценивания

Отсутствие знаний, умений и навыков или наличие несистемных, неконструктивных знаний по иммунохимии.	Неудовлетворительно
В целом сформированные, системно организованные знания в области иммунохимии. Однако аспирант допускает незначительные ошибки в понимании данных процессов.	Хорошо