

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
«ИММУНОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИИ»**

(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

Иммунология репродукции

(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 1 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;

Иммунохимия;

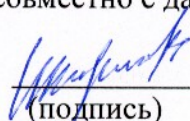
Медицинская иммунология;

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)

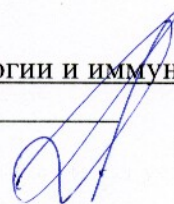

(подпись)

С.В. Ширшев
(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 иммунологии репродукции.

Целью курса является изучение вопросов репродукции человека и млекопитающих с позиции иммунного контроля.

Задачи курса:

- Дать представление о антигенах мужской и женской репродуктивной системы, о механизмах эндокринного контроля над процессами созревания сперматозоидов и яйцеклеток с позиции антигенной мимикрии.
- Сформировать знания об антигенах маточно-плацентарной структуры, включая оценку морфологии и функциональных особенностей клеток лимфомиелоидного комплекса плаценты.
- Объяснить основные молекулярные механизмы взаимодействий между антигенами гамет и трофобласта с одной стороны, и иммунокомпетентными клетками матери с другой.
- Оценить роль иммунной системы в процессах оплодотворения, имплантации, плацентации и беременности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

3.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

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

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>Лекционные занятия. Индивидуальные консультации. Самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического 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>	Лекционные занятия. Индивидуальные консультации. Самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала.	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	30.06.01 Фундаментальная медицина
форма обучения	очная
№ семестров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	32
Проведение лекционных занятия	28
Проведение практических занятия, семинаров	0
Самостоятельная работа (ак.час.)	78
Формы текущего контроля	
Формы промежуточной аттестации	Зачет (3 семестр) 2 часа

Тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов 108	Аудиторные занятия, в том числе		Самостоятельная работа, 78 ч.
			Лекции 28 ч.	Семинары 0	
1.	Введение в предмет	6	2		4
2.	Антигены сперматозоидов	6	2		4
3.	Антигены семенной плазмы	6	2		4
4.	Антигены яйцеклетки и фолликулярной структуры	6	2		4
5.	Антигены плаценты	6	2		4
6.	Иммунокомпетентные клетки плаценты	6	2		4
7.	Антигены амниона	6	2		4
8.	Антигены ранних эмбриональных стадий развития	8	2		6
9.	Антигены плода	6	2		4
10.	Роль иммунных механизмов в оплодотворении	8	2		6
11.	Местная система иммунитета уrogenитального тракта	6	2		4
12.	Иммунная система как физиологический регулятор взаимоотношений матери и плода	8	2		6
13.	Иммунная система беременной женщины	8	2		6
14.	Имуногенез у плода человека	8	0		8
15.	Иммунная система новорожденного	8	0		8
16.	Особенности иммунного ответа матери при спонтанных абортах	4	2		2
	экзамен	2			
	ИТОГО	108	28		78

5. Описание содержания разделов и тем дисциплины

Раздел I. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ИММУНОЛОГИИ РЕПРОДУКЦИИ

Тема 1. Введение в предмет

Предмет и задачи иммунологии репродукции. История основных научных представлений о беременности как «парадоксе иммунологии» и репродуктивных факторов, ассоциированных с процессами гестации. Оплодотворение яйцеклетки. Формирование «Детского места», морфогенез эмбриона с последующим ростом и дифференцировкой плода. Персистенция генетически чужеродного материала в организме матери. Экспрессия отцовских антигенов на клетках плаценты и плода, как возможная причина иммунного распознавания фетоплацентарной структуры и ее элиминирования. Механизмы гестации, сохранения естественного полуаллогенного трансплантата, использование некоторых регуляторных и эффекторных функций иммунной системы матери для стимуляции процессов, определяющих трофику всего фетоплацентарного комплекса.

Раздел II. АНТИГЕНЫ МУЖСКОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ

Тема 2. Антигены сперматозоидов

Ауто-, изо-, аллоантигены и их значение для функционирования мужской репродуктивной сферы. Гематотестикулярный барьер как структура, препятствующая аутоиммунизации. Мужское бесплодие, вызванное патологией гематотестикулярного барьера. Иммуноблоттинг, как современный инструмент в идентификации антигенов сперматозоидов. Классификация поверхностных и внутриклеточных антигенов, их номенклатура.

Тема 3. Антигены семенной плазмы

Отличие антигенов сперматозоидов от антигенов семенной плазмы. Пять основных групп от антигенов семенной плазмы, физико-химическая характеристика, номенклатура. Экспериментальные модели аутоиммунного орхита, клиническая картина травматического аутоиммунного орхита. Антиспермальные антитела и их роль в процессе оплодотворения у женщин.

Семенная плазма как иммунодепрессивный агент, связь белков семенной плазмы с местной иммунодепрессией в женском и мужском половых трактах, роль для репродукции.

Раздел III. АНТИГЕНЫ ЖЕНСКОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ

Тема 4. Антигены яйцеклетки и фолликулярной структуры

Классификация и химическая структура антигенов фолликулярной жидкости, фолликулярных клеток яйценосного холмика и лучистого венца, прозрачной зоны (zona pellucida) и поверхностные антигены яйцеклетки. Функции и значение антигенов созревающего фолликула и яйцеклетки. Антитела к антигенам яйцеклетки как фактор иммунного регулирования процессов фертильности в норме и патологии.

Раздел IV. АНТИГЕНЫ МАТОЧНО-ПЛАЦЕНТАРНОЙ СТРУКТУРЫ

Тема 5. Антигены плаценты

Плацента как сложный, многофункциональный орган репродукции. Структура и функции плаценты, типы плацент у разных видов позвоночных и человека. Представительство

антигенов системы МНС на поверхности клеток плаценты, их распределение и структурные особенности. Значение экспрессии антигенов МНС на клетках трофобласта для иммунного распознавания и реализации эффекторных механизмов лимфоцитов матери. Антигены плаценты как структуры, определяющие иммуотрофические влияния со стороны иммунокомпетентных клеток матери. Феноменология и физиологические аспекты трофобластных HLA-G молекул. Молекулярно-генетические аспекты механизмов экспрессии молекул HLA-G в период развития экстраэмбриональных тканей. Основные негормональные рецепторы трофобластной мембраны. Ретровирусная и онкогенная экспрессия на трофобластной поверхности.

Тема 6. Иммунокомпетентные клетки плаценты

Структурно-функциональная характеристика макрофагов плаценты, их распространение и основные цитокины. Большие гранулярные НК-подобные клетки децидуальной оболочки и метриальных желез. Функциональная и фенотипическая характеристика гранулярных клеток метриальной железы (GMG). $\gamma\delta$ T-клетки децидуально-плацентарного комплекса. Феноменология антигенного распознавания $\gamma\delta$ T-клеток децидуально-плацентарного комплекса

Тема 7. Антигены амниона

Характеристика и химическая структура антигенов амниона, их связь с антигенами трофобласта и значение в процессах гестации.

Раздел V. АНТИГЕНЫ ЭМБРИОНА И ПЛОДА

Тема 8. Антигены ранних эмбриональных стадий развития

Дифференцировочные стадиоспецифические антигены эмбриона, их структура, функциональное предназначение и динамика экспрессии. Связь эмбриональных антигенов с антигенами неопластических образований. Присутствие антигенов главного комплекса гистосовместимости на поверхности эмбриона и способность данных антигенов влиять на механизм иммунного распознавания в период ранних сроков беременности.

Тема 9. Антигены плода

Характеристика антигенов МНС и минорных локусов. Динамика экспрессии аллоантигенов в зависимости от срока беременности и дифференцировки клеток плода. Характеристика аллоантигенов различных генетических систем крови человека и связь их экспрессии с возможностью возникновения резус-конфликта или конфликта по системе АВО. Значение стадиоспецифических антигенов плода во взаимоотношениях мать-плод. Механизмы, способствующие сенсibilизации материнского организма фетальными антигенами и возможные последствия этой сенсibilизации. Роль плаценты, как селективного гистобарьера.

Раздел VI. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ

Тема 10. Роль иммунных механизмов в оплодотворении

Видоспецифические антигены прозрачной зоны и сперматозоидов как маркеры, определяющие только внутривидовое оплодотворение. Механизм капаситации сперматозоидов, структуры, определяющие предзиготную селекцию сперматозоидов

яйцеклеткой. Антитела к сперматозоидам и специфическим рецепторам прозрачной зоны и их регуляторная функция процессов оплодотворения.

Тема 11. Местная система иммунитета урогенитального тракта

Характеристика местного иммунитета урогенитального тракта женщины. Иммунокомпетентные клетки и функциональная активность лимфоцитов слизистой. Макрофаги и IgA как основные эффекторы в процессах иммунного элиминирования чужеродных сперматозоидов. Физиологический и патофизиологические аспекты.

Раздел VII. ИММУННЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОРГАНИЗМОВ МАТЕРИ И ПЛОДА

Тема 12. Иммунная система как физиологический регулятор взаимоотношений организмов матери и плода

Механизмы сенсibilизации полуаллогенного плода и внезародышевых образований. Трансплацентарный транспорт и его роль в антигенном распознавании чужеродных структур фетоплацентарного комплекса. Плацентарные гормоны и белки зоны беременности как факторы протекции генетически чужеродного плода. Классификация и характеристика гормонов беременности и белков, ассоциированных с процессами гестации. Иммунокомпетентные клетки плаценты и децидуальной оболочки матки, их особенности, популяционный и субпопуляционный состав, функциональная активность. Цитокины плаценты как регуляторы иммунных реакций в зоне контакта крови с ворсинчатым трофобластом. Функциональная характеристика цитокинов плаценты. Иммунная система как физиологический регулятор инвазии трофобласта. Иммунотрофическая теория Вегмана.

Тема 13. Иммунная система беременной женщины

Иммунный статус беременных женщин в динамике роста и развития плода и плаценты. Характеристика центральных и периферических органов иммунитета беременных, основные морфологические изменения лимфатических узлов матки. Тимус и его функция при беременности. Изменения гуморального звена иммунитета в динамике беременности. Функциональная активность Т-клеток и клеточно-опосредованных иммунных реакций в динамике физиологически протекающей беременности, роль блокирующих антител и гуморальных факторов плаценты. Спонтанные абортс иммунного генеза, роль антигенов плода и внезародышевых образований. Плацентарная недостаточность, значение эндокринной и секреторной активностей плаценты.

Специфические методические приемы для оценки иммунного статуса беременных, иммунотерапевтические мероприятия при гемолитической болезни новорожденных и невынашивании.

Раздел VIII. ИММУННЫЙ СТАТУС В ПРЕ- И ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Тема 14. Имуногенез у плода человека

Динамика формирования иммунокомпетентных клеток из стволовых кроветворных предшественников. Желточный мешок и эмбриональная печень как органы лимфопоэза и первых двух генераций полипотентной стволовой кроветворной клетки. В-лимфоциты и их функциональная активность, гуморальный иммунный ответ, механизмы врожденной и приобретенной толерантности. Т-система лимфоцитов и клеточный иммунитет у плода. Роль фетального тимуса и костного мозга в становлении клеточно-опосредованных

иммунных реакций. Динамика формирования полноценного иммунного ответа Т-клетками плода при физиологически протекающей беременности. Особенности иммунной реактивности плода в зависимости от его зрелости. Клеточные и гуморальные факторы неспецифической резистентности плода. Иммуногенез у других видов позвоночных.

Тема 15. Иммунная система новорожденного

Общая характеристика центральных и периферических органов иммунной системы доношенных новорожденных. Функциональная активность клеток неспецифической резистентности системы фагоцитарных моноцитов и гранулоцитов. Критические физиологические этапы периода новорожденности. Антитела и другие факторы иммунной системы грудного молока в становлении иммунной системы новорожденного. Т-лимфоциты и гуморальный иммунитет. Основные показатели иммунного статуса новорожденного.

Раздел IX. СПОНТАННЫЕ АБОРТЫ ИММУННОГО ГЕНЕЗА

Тема 16. Особенности иммунного ответа матери при спонтанных абортах

Значение функциональной активности НК-клеток в развитии спонтанных аборт. Особенности гуморального иммунного ответа и уровня экспрессии молекул адгезии, способствующих развитию иммунных аборт. Синдром гиперкоагуляции (антифосфолипидный синдром). Механизмы нарушения цитокиновых взаимоотношений на уровне фетоплацентарной единицы и их патогенетическая значимость для спонтанных аборт. Иммунологические подходы в предотвращении спонтанных аборт.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ (ТЕСТОВ) И ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Предмет и задачи иммунологии репродукции. История основных научных представлений о беременности как "парадоксе иммунологии" и иммунорегуляторных факторов, ассоциированных с процессами гестации.
2. Эндокринная регуляция сперматогенеза.
3. Классификация поверхностных и внутриклеточных антигенов сперматозоидов их номенклатура.
4. Отличие антигенов сперматозоидов от антигенов семенной плазмы. Основные группы антигенов семенной плазмы, физико-химическая характеристика, номенклатура.
5. Экспериментальные модели аутоиммунного орхита, клиническая картина травматического аутоиммунного орхита. Антиспермальные антитела и их роль в процессе оплодотворения у женщин.
6. Семенная плазма как иммунодепрессивный агент, связь белков семенной плазмы с местной иммунодепрессией в женском и мужском половых трактах, роль для репродукции.
7. Оогенез, основные этапы, эндокринная регуляция.
8. Овариальный цикл, характеристика основных этапов.
9. Эстральный цикл, характеристика стадий эстрального цикла их связь с овариальным циклом.
10. Иммунобиология доимплантационного периода.
11. Иммунобиология имплантации, роль иммунных и эндокринных факторов.
12. Децидуальная реакция и ее значение при имплантации.

13. Иммунобиология процесса оплодотворения.
14. Секреты репродуктивных тканей женского организма и их роль в процессах репродукции, гормональный контроль.
15. Функции и значение антигенов созревающего фолликула и яйцеклетки.
16. Антитела к антигенам яйцеклетки как фактор иммунного регулирования процессов фертильности в норме и патологии.
17. Плацента как сложный, многофункциональный орган репродукции.
18. Структура и функция плаценты, типы плацент у разных видов позвоночных и человека.

6. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ВСЕМУ КУРСУ

1. Предмет и задачи иммунологии репродукции. История основных научных представлений о беременности как "парадоксе иммунологии" и иммунорегуляторных факторов, ассоциированных с процессами гестации.
2. Дифференцировка полов, основные этапы сперматогенеза.
3. Эндокринная регуляция сперматогенеза.
4. Ауто-, изо-, аллоантигены их значение для функционирования мужской репродуктивной сферы.
5. Гематотестикулярный барьер, как структура, препятствующая аутоиммунизации. Мужское бесплодие, вызванное патологией гематотестикулярного барьера.
6. Классификация поверхностных и внутриклеточных антигенов сперматозоидов их номенклатура.
7. Отличие антигенов сперматозоидов от антигенов семенной плазмы. Основные группы антигенов семенной плазмы, физико-химическая характеристика, номенклатура.
8. Экспериментальные модели аутоиммунного орхита, клиническая картина травматического аутоиммунного орхита. Антиспермальные антитела и их роль в процессе оплодотворения у женщин.
9. Семенная плазма как иммунодепрессивный агент, связь белков семенной плазмы с местной иммунодепрессией в женском и мужском половых трактах, роль для репродукции.
10. Оогенез, основные этапы, эндокринная регуляция.
11. Овариальный цикл, характеристика основных этапов.
12. Эстральный цикл, характеристика стадий эстрального цикла их связь с овариальным циклом.
13. Эндокринное обеспечение овариального цикла у женщин, значение отдельных гормонов репродукции.
14. Иммунобиология доимплантационного периода.
15. Иммунобиология имплантации, роль иммунных и эндокринных факторов.
16. Децидуальная реакция и ее значение при имплантации.
17. Иммунобиология процесса оплодотворения.
18. Секреты репродуктивных тканей женского организма и их роль в процессах репродукции, гормональный контроль.
19. Номенклатура и химическая структура антигенов фолликулярной жидкости, фолликулярных клеток яйценосного холмика и лучистого венца, зоны пеллюциды и поверхностные антигены яйцеклетки.
20. Функции и значение антигенов созревающего фолликула и яйцеклетки.
21. Антитела к антигенам яйцеклетки как фактор иммунного регулирования процессов фертильности в норме и патологии.

22. Плацента как сложный, многофункциональный орган репродукции.
23. Структура и функция плаценты, типы плацент у разных видов позвоночных и человека.
24. Характеристика антигенов плаценты их распределение и структурные особенности.
25. Значение экспрессии антигенов МНС на клетках трофобласта для иммунного распознавания и реализации эффекторных механизмов лимфоцитов матери.
26. Антигены плаценты как структуры, определяющие иммуотрофические влияния со стороны иммунокомпетентных клеток матери.
27. Роль плаценты как селективного гистобарьера, механизмы трансплацентарного транспорта IgG.
28. Видоспецифические антигены зоны пеллюцида и сперматозоидов, как маркеры, определяющие только внутривидовое оплодотворение. Механизм капаситации сперматозоидов, структуры, определяющие презиготную селекцию сперматозоидов яйцеклеткой.
29. Антитела к сперматозоидам и специфическим рецепторам (антигенам) зоны пеллюцида и их регуляторная функция процессов оплодотворения.
30. Характеристика местного иммунитета урогенитального тракта женщины.
31. Иммунокомпетентные клетки и функциональная активность лимфоцитов слизистой. Макрофаги и IgA как основные эффекторы в процессах иммунного элиминирования чужеродных сперматозоидов, физиологический и патофизиологические аспекты.
32. Плацентарные гормоны и белки зоны беременности как факторы протекции генетически чужеродного плода.
33. Характеристика гормонов синтез которых ассоциирован с плацентой.
34. Понятие "фетоплацентарная единица", функциональная характеристика.
35. Белки, ассоциированные с процессами беременности, классификация, функции основных представителей.
36. Иммунокомпетентные клетки плаценты и децидуальной оболочки матки, их особенности, популяционный и субпопуляционный состав, функциональная активность.
37. Цитокины плаценты как регуляторы иммунных реакций в зоне контакта крови с ворсинчатым трофобластом.
38. Функциональная классификация и общебиологическая характеристика цитокинов плаценты.
39. Иммунная система как физиологический регулятор инвазии трофобласта.
40. Общие положения иммуотрофической теории Томаса Вегмана.
41. Иммунный статус беременных женщин в динамике роста и развития плода и плаценты.
42. Характеристика центральных и периферических органов иммунитета беременных, основные морфологические изменения лимфатических узлов матки.
43. Тимус и его функция при беременности.
44. Изменения гуморального звена иммунитета в динамике беременности.
45. Функциональная активность Т-клеток и клеточно-опосредованных иммунных реакций в динамике физиологически протекающей беременности, роль блокирующих антител и гуморальных факторов плаценты.
46. В-лимфоциты и их функциональная активность, гуморальный иммунный ответ.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

1. Рекомендуемая литература (основная)

1. *Ширшев С.В.* Механизмы иммуноэндокринного контроля процессов репродукции.- В 2 т.-Екатеринбург: УрО РАН.-2002, 430 и 557с.
2. *Ширшев С.В.* Иммунология материнско-фетальных взаимодействий.-Екатеринбург: УрО РАН.-2009.-582 с.

2. Рекомендуемая литература (дополнительная)

1. *Черешнев В.А., Шмагель К.В.* Иммунология.-М.: Издательский дом «Магистр – пресс», 2013.-448 с.

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

Курс «Иммунология репродукции» 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 трофобласт.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 **Иммунология репродукции.**

Оценочные средства

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 иммунологии репродукции.	Неудовлетворительно
В целом сформированные, системно организованные знания в области иммунологии репродукции, эндокринной регуляции репродуктивных функций мужского и женского организмов. Однако аспирант допускает незначительные ошибки в понимании данных процессов.	Хорошо