

14  
БН ФМ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ»  
(ФГБНУ «ИЭМ»)

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГБНУ «ИЭМ»  
академик РАН

Г. А. Софронов

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА АСПИРАНТУРЫ**  
**ДИСЦИПЛИНА ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ**  
**«ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИММУНОЛОГИЯ»**

Направление подготовки:	<b>06.06.01 Биологические науки</b>
Направленность (профиль):	<b>Иммунология</b>
Форма обучения:	<b>очная/заочная</b>
Нормативный срок обучения:	<b>4 года/5 лет</b>
Объем дисциплины:	<b>2,5 зачетных единиц</b>

Санкт-Петербург  
2015

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01. Биологические науки (подготовка кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 871.

**Составители:**

Д.м.н., проф. Фрейдлин Ирина Соломоновна, д.м.н. Киселева Екатерина Прохоровна.

**Рабочая программа** обсужден и одобрена на семинаре Отдела иммунологии Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт экспериментальной медицины» 28 мая 2015г, протокол №166.

Заведующий отделом  
доктор медицинских наук, профессор

П.Г.Назаров

**Рабочая программа одобрена на заседании Ученого совета ФГБНУ «ИЭМ»**  
Протокол № 6 от «25» июня 2015 г.

Председатель Ученого совета  
ФГБНУ «ИЭМ» академик РАН

Г.А. Софронов

**Согласовано:**

Заместитель директора ФГБНУ «ИЭМ» по научной работе  
доктор биологических наук

А.В. Дмитриев

Ученый секретарь ФГБНУ «ИЭМ»  
доктор биологических наук

Н.Н. Пшенкина

Заведующий отделом подготовки кадров высшей  
квалификации и международных научных проектов  
кандидат медицинских наук доцент

М.В. Куропатенко

## Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	8
4.2. Содержание дисциплины.....	8
4.3. Разделы дисциплины и виды учебных занятий.....	9
4.4. Лекции .....	9
4.5. Практические занятия .....	10
4.6. Самостоятельная работа .....	10
4.7. Контроль освоения дисциплины.....	10
4.7.1. Система и формы контроля.....	10
4.7.2. Критерии промежуточной оценки освоения дисциплины.....	11
4.7.3. Итоговый контроль освоения дисциплины .....	11
5. Ресурсное обеспечение реализации дисциплины.....	12
5.1. Кадровое обеспечение.....	12
5.2. Материально-техническое обеспечение.....	12
5.3. Информационное обеспечение.....	12

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

*Целью* изучения дисциплины является формирование у аспиранта ясного представления об основах фундаментальной иммунологии и их применения в профессиональной деятельности. Достижение данной цели требует, во-первых, овладения содержанием основополагающих понятий, в которых раскрываются причины, особенности и базовые характеристики познавательного процесса, во-вторых, усвоения особенностей связи мышления исследователя с историей развития фундаментальной иммунологии, в третьих, приобретения знаний о процессах взаимодействия иммунной, эндокринной и нервной систем в природе человека.

### *Задачи:*

1. Ознакомить аспирантов с основными историческими этапами развития фундаментальной иммунологии.
2. Представить аспирантам структуру фундаментальной иммунологии и основных методов иммунологии.
3. Ознакомить аспирантов с основными школами фундаментальной иммунологии и этапами исторического развития иммунологии.
4. Раскрыть содержание основных категорий фундаментальной иммунологии..
5. Продемонстрировать роль фундаментальной иммунологии для анализа медико-социальных процессов и явлений.
6. Раскрыть роль и функции фундаментальной иммунологии в становлении и развитии биологических и медицинских наук.
7. Привить навыки самостоятельной работы с текстами теоретико-методологического содержания в области фундаментальной иммунологии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИММУНОЛОГИЯ» входит в раздел Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП, относится к вариативной части, раздел «дисциплины по выбору» (Б1.В.ДВ.) подготовки аспирантов по направлению 06.06.01. — Биологические науки по направленности (профилю) Иммунология.

Требования к предварительной подготовке:

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, полученных обучающимся в высшем учебном заведении в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам магистратуры или специалитета.

Изучение дисциплины направлено на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «иммунология».

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по специальности 03.03.03 — Иммунология.

### **3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению: УК-1; ПК-1; ПК-3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в контексте формируемых компетенций приведены в таблице.

### Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			<b>ЗНАТЬ</b>	<b>УМЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕТЬ</b>
1	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.	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач; уметь решать исследовательские и практические задачи, генерировать новые идеи.	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т.ч. в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений.
2	ПК-1	Готовность к организации и проведению на современном уровне научных исследований в области биологических наук	основы планирования, организации и проведения научно-исследовательской работы в своей профессиональной области; современные методы исследований в данной области, в том числе, основанные на междисциплинарных знаниях.	самостоятельно планировать и проводить эксперименты, грамотно интерпретировать получаемые результаты; уметь правильно использовать полученные знания, корректно дискутировать и полемизировать с коллегами, уметь работать с научной и учебно-методической литературой по вопросам своей профессиональной области, уметь четко излагать результаты в письменном виде.	методиками планирования, организации и проведения научных исследований, навыками проведения современных экспериментальных исследований в своей профессиональной области, позволяющих получить новые научные факты, значимые для биологии и медицины.
3	ПК-3	Готовность к практическому	принципы подготовки	оформить в соответствии с	навыками устной

		использованию полученных научных результатов	научных публикаций и презентаций; знать требования государственных стандартов к оформлению отчетов о НИР и другой научной документации по результатам исследований в своей профессиональной области.	существующими требованиями научную публикацию в отечественный и зарубежный журнал; уметь представить научные результаты в виде доклада; уметь составить отчет по результатам исследований в своей профессиональной области.	презентации научного доклада (на русском и иностранном языке); навыками представления научных материалов в виде научных публикаций; владеть навыками подготовки отчетной научной документации по результатам исследований в своей профессиональной области.
--	--	--	--	---	---

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоёмкость учебной нагрузки обучающегося при освоении данной дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа) и распределяется следующим образом:

Вид учебной работы	Объем (часы)
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>54/1,5</b>
<i>В том числе:</i>	
Лекции (Лек)	18/0,5
Практические занятия (Пр)	36/1,0
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа (СР)</b>	<b>32/0,9</b>
<b>Контроль (всего)</b>	<b>4/0,1</b>
<i>В том числе:</i>	
Промежуточный (Зач)	4/0,1
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>90/2,5</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	История развития и становления фундаментальной иммунологии.	Основные этапы развития фундаментальной иммунологии в мире и в России. Ведущие отечественные и зарубежные иммунологи. Лауреаты Нобелевской Премии в области иммунологии. Взаимосвязь развития фундаментальной и прикладной иммунологии. Влияние современных достижений молекулярной биологии и генетики на развитие фундаментальной иммунологии.
2.	Принципы организации иммунной системы.	Центральные и периферические органы иммунной системы. Их роль в пролиферации и дифференцировке иммунокомпетентных клеток. Их функции, взаимосвязи и взаимодействие.
3.	Эмбриональное и постнатальное развитие иммунной системы	Роль тимуса и костного мозга в формировании иммунной системы. Особенности иммунной системы новорожденных и детей первого года жизни.
4.	Мукозно-ассоциированная лимфоидная ткань (МАЛТ)	Клеточный состав МАЛТ. Взаимосвязь с эпителием слизистых оболочек. Функции МАЛТ.
5.	Костный мозг как орган иммунопоэза.	Полипотентные стволовые клетки и их дифференцировка в иммунокомпетентные клетки.



6.	Тимус как орган лимфопозза. Регуляторная роль тимуса.	Строение тимуса. Клеточный состав тимуса. Тимические гормоны.
7.	Лимфатические узлы и селезенка как органы иммунного ответа	Клеточный состав и строение лимфатических узлов и селезенки. Участие в иммунном ответе.
8.	Виды иммунитета: врожденный и приобретенный.	Клеточные и гуморальные факторы врожденного и приобретенного иммунитета.
9.	T- и B-лимфоциты	Различия их строения, дифференцировки и функций.
10.	Иммунорегуляция.	Нейрогормональная регуляция иммунного ответа. Цитокины как основные регуляторы иммунной системы.

### 4.3. Разделы дисциплины и виды учебных занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Лек	Пр	СР	Всего часов
1.	Принципы организации иммунной системы.	2	4	2	8
2.	Эмбриональное и постнатальное развитие иммунной системы	2	4	2	8
3.	Мукозно-ассоциированная лимфоидная ткань (МАЛТ)	2	4	4	10
4.	Костный мозг как орган иммунопоэза.	2	4	4	10
5.	Тимус как орган лимфопозза. Регуляторная роль тимуса.	2	4	4	10
6.	Лимфатические узлы и селезенка как органы иммунного ответа	2	4	4	10
7.	Виды иммунитета: врожденный и приобретенный.	2	4	4	10
8.	T- и B-лимфоциты.	2	4	4	10
9.	Иммунорегуляция.	2	4	4	10
<b>Сдача зачета</b>				<b>4</b>	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>90</b>

### 4.4. Лекции

№ п/п	Название тем лекций	Объем в часах
1.	История развития и становления фундаментальной иммунологии.	2
2.	Принципы организации иммунной системы.	2
3.	Мукозно-ассоциированная лимфоидная ткань (МАЛТ)	2
4.	Эмбриональное и постнатальное развитие иммунной системы	2
5.	Мукозно-ассоциированная лимфоидная ткань (МАЛТ)	2
6.	Костный мозг как орган иммунопоэза.	2
7.	Тимус как орган лимфопозза. Регуляторная роль тимуса.	2

8.	Т- и В-лимфоциты	2
9.	Иммунорегуляция.	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>18</b>

#### 4.5. Практические занятия

№ п/п	Название тем практических занятий	Объем в часах
1.	Знакомство с морфологией иммунокомпетентных клеток	4
2.	Гуморальные и клеточные факторы врожденного иммунитета	4
3.	Гуморальные и клеточные факторы приобретенного иммунитета	4
4.	Иммунологические реакции <i>in vivo</i>	4
5.	Иммунологические реакции <i>in vitro</i>	8
6.	Методы выявления антител (иммуноглобулинов)	4
7.	Методы выявления антигенов	8
<b>ВСЕГО</b>		<b>36</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы	Объем в часах
Подготовка к практическим занятиям	10
Работа с литературой	12
Подготовка к зачету	10
<b>ВСЕГО</b>	<b>32</b>

#### 4.7. Контроль освоения дисциплины

##### 4.7.1. Система и формы контроля

Текущий контроль успеваемости и выполнения научно- квалификационной работы (диссертации) постоянно осуществляет научный руководитель аспиранта.

По мере освоения программы дисциплины «Фундаментальная иммунология» аспирант должен сдать 1 зачет.

Зачет по освоенным разделам дисциплины входят в содержание промежуточной аттестации по итогам VI семестров (для Фундаментальной медицины в IV семестре), фиксируются в зачетной книжке аспиранта.

Зачет проводится путем собеседования по тематике разделов программы (по определенному перечню вопросов).

	Время проведения	Содержание	Оценка	Трудоемкость в часах
Зачет	VI(IV) семестр	Темы 1 – 9.	зачет/незачет	4

Фонд оценочных средств:

1. Клетки, участвующие в реакциях врожденного иммунитета

2. Распознавание чужого в системе врожденного иммунитета.
3. Эффекторные функции естественных киллеров
4. Какие клетки участвуют в кооперации клеток в очаге воспаления
5. Какие цитокины относятся к провоспалительным
6. Какие цитокины относятся к противовоспалительным
7. Какие цитокины относятся к хемокинам
8. Важнейшие из иммунорегуляторных цитокинов
9. Какой из иммуноглобулинов является древнейшим представителем сывороточных антител.
10. Какие цитокины стимулируют клеточный иммунный ответ.
11. Какие цитокины стимулируют гуморальный иммунный ответ.
12. Какой цитокин обладает прямой противовирусной активностью.
13. Какие цитокины обеспечивают мукозальный иммунитет.
14. От соотношения каких цитокинов зависит баланс клеточного и гуморального иммунитета.
15. По какому пути активируется система комплемента под влиянием иммунных комплексов.

#### **4.7.2. Критерии промежуточной оценки освоения дисциплины**

*Оценка усвоения учебного материала* выставляется на зачете и включает в себя следующие параметры: 1. Умение раскрыть смысл основных понятий темы. 2. Знание изучаемых работ. 3. Понимание проблем, включаемых в зачетные вопросы и способность к связному их изложению. 4. Способность раскрыть значение данной проблемы в контексте общей проблематики курса. Обнаружение указанного комплекса способностей является условием отличной экзаменационной оценки.

*Оценке на зачете работе подлежат следующие параметры.* 1. Способность давать короткие ясные определения понятиям. 2. Умение, отвечая на проблемный вопрос, использовать теоретический материал всего курса и рассмотренные ранее первоисточники. 3. Умение приводить примеры из конкретных областей научных исследований. Обнаружение указанного комплекса параметров является условием получения зачета.

*Оценка «незачет»* ставится в случае, если аспирант имеет фрагментарные знания по одному из заданных вопросов, не имеет целостного представления об иммунной системе организма.

#### **4.7.3. Итоговый контроль освоения дисциплины**

Вопросы по «фундаментальной иммунологии» включаются в кандидатский экзамен по «иммунологии». Вопросы организации и проведения кандидатского экзамена регламентируются локальным правовым актом организации.

## **5. Ресурсное обеспечение реализации дисциплины**

### **5.1. Кадровое обеспечение**

Научно-педагогические работники, обеспечивающие реализацию программы:  
д.м.н., проф. И.С.Фрейдлин, д.м.н. Е.П.Киселева

### **5.2. Материально-техническое обеспечение**

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, мультимедийные презентации, таблицы. Наборы слайдов по различным разделам дисциплины.

Исследовательское оборудование «отдела иммунологии» ФГБНУ «ИЭМ», обеспечивающее обучение и выполнение научно-квалификационной работы аспирантов на современном научном и методическом уровне:

наименования приборов и оборудования используемого в преподавании «фундаментальной медицины»:

СО<sub>2</sub> инкубаторы

Гомогенизаторы

Ламинарные боксы

Льдогенератор

Микроскопы (инвертированный, световой)

Модульный планшетный ридер

Низкотемпературные морозильники

Оборудование для двумерного электрофореза

Оборудование для электрофореза и блоттинга ДНК и белков

Промыватель планшет

Проточный цитофлуориметр

Клеточный сортер

Системы гель-документирования

Спектрофотометры

Флуороскан

Центрифуги

***Мелкое лабораторное оборудование:***

рН-метры, водяные бани, магнитные мешалки, шейкеры, аналитические и электронные весы, сушильные шкафы, автоклавы и др.

### **5.3. Информационное обеспечение**

Учебная, учебно-методическая и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы.

**Рекомендуемая литература:**

**Рекомендуемая литература:**

***а) основная:***

1. Murphy K.P. Janeway's Immunobiology. New York: Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC; 2012. 889 p.

2. Ярилин А.А. Иммунология : учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 752 с.

**б) дополнительная:**

1. Ахматова Н.К., Киселевский М.В. Врожденный иммунитет противоопухолевый и противои инфекционный - М., 2008 – 256 с.
2. Белоцкий С.М., Авталион Р.Р. Воспаление. Мобилизация клеток и клинические эффекты – М., 2008 – 240 с.
3. Энциклопедический справочник оперативной информации по иммунологии, аллергологии и вакцинологии / Земсков А.М. и др. – Воронеж, 2011 – 428 с.
4. Krause W.K.H., Naz R.K. Immune infertility. The impact of immune reactions on human infertility – Berlin, 2009 – 236 p.
5. Mak T.W., Saunders M.E. Primer to the immune response. Academic cell update – Amsterdam, 2011 – 436 p.
6. Murphy K. Janeway's immunobiology – London, 2012 – 889 p.

**Журналы**

- Иммунология
- Цитокины и воспаление
- Медицинская иммунология
- Российский иммунологический журнал
- Успехи современной биологии
- Бюллетень экспериментальной биологии и медицины
- Доклады Академии наук
- Вестник РАМН
- Nature

**Интернет-ресурсы**

Каждое рабочее место аспиранта и ординатора оснащено компьютером с неограниченным доступом в Интернет. Такой доступ позволяет обращаться к постоянно обновляемым базам данных, используемым в образовательной деятельности ФГБНУ «ИЭМ», таким как

<http://doprimer.interactiva.de>  
<http://www.cbs.dtu.dk/services/OligoWiz>  
<http://berry.engin.umich.edu/oligoarray/>  
<http://www.tigr.org/software/>  
<http://www.r-project.org>  
<http://affymetrix.com>  
<http://ambion.com>  
<http://invitrogen.com>  
<http://amershambiosciences.com>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>  
<http://www.ebi.ac.uk>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo>  
<http://www.kegg.com>  
<http://genome.jp>  
<http://expasy.org>  
<http://www.protocol-online.org>  
<http://www.toulouse.inra.fr/multalin>  
<http://pubmlst.org>  
<http://www.mlst.net>  
<http://www.restrictionmapper.org>  
<http://www.fr33.net> и др.)

ФГБНУ «ИЭМ» в течение многих лет имел доступ к электронным ресурсам издательств Springer, Elsevier, Wiley. В настоящее время Институт имеет доступ к электронным ресурсам издательства Karger.