

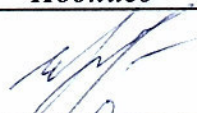

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ

наименование дисциплины по учебному плану подготовки аспиранта

модуль программы аспирантуры
по научной специальности

1.5.22. Клеточная биология

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Подпись</i>
<i>Согласовано</i>	<i>Ученый секретарь ИЭФБ РАН, к.б.н.</i>	<i>Гальперина Е.И.</i>	
<i>Разработано</i>	<i>В.н.с., д.б.н.</i>	<i>Романова И.В.</i>	

1. Общие положения

Настоящая рабочая программа учебной дисциплины «Клеточная биология» разработана на основании законодательства Российской Федерации в системе высшего профессионального образования, в том числе: Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)».

2. Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Клеточная биология» направлена на изучение фундаментальных основ строения и функционирования живых организмов и эволюционной динамики их развития.

3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Клеточная биология» входит в число обязательных дисциплин программы аспирантуры по научной специальности 1.5.22. Клеточная биология.

4. Результаты освоения дисциплины

Освоение дисциплины «Клеточная биология» направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с программой аспирантуры по научной специальности 1.5.22. Клеточная биология.

4.1. Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)

4.2. Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

4.3. Профессиональные компетенции:

- готовность к анализу механизмов нервной и гуморальной регуляции, генетических, молекулярных, биохимических процессов, определяющих динамику и взаимодействие физиологических функций (ПК-1)

- способность к изучению механизмов функционирования клеток, тканей, органов, принципов их системной организации (ПК-2)

- способностью получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач (ПК-4)

- способность проводить сравнительно-эволюционное изучение тканевых элементов в связи с проблемой происхождения и филогенетического развития тканей (ПК-6).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- знать:

- фундаментальные принципы и уровни биологической организации;
- основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализации клеток;
- основные черты строения, развития, функционирования и эволюции тканей животных и человека, типы тканей;
- иметь представление о единстве и многообразии клеточных типов;
- механизмы роста, морфогенеза и дифференциации клеток и причины появления аномалий развития;
- анатомию систем и органов человека, их топографию, органогенез, стадии эволюции;
- современные достижения в области клеточной биологии.

- уметь:

- определять основные проблемы дисциплин, составляющих конкретную область его деятельности, устанавливать их взаимосвязь в целостной системе знаний;
- приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
- проводить наблюдение, описание, идентификацию, классификацию, культивирование биологических объектов;
- работать с лабораторными животными, культурами тканей;
- адекватно оценивать современные достижения в области клеточной биологии и сопоставлять новые данные с классическими представлениями.

- владеть:

- навыками и методами анатомических, морфологических и гистологических исследований биологических объектов (приготовление объекта к исследованию, фиксация, резка, окраска, микроскопия, препарирование, зарисовка, работа с коллекционным материалом и др.);
- методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований;
- методами работы с экспериментальными животными на всех экспериментальных уровнях с учетом правовых норм;
- иметь представление о методах культуры клеток, тканей и органов;
- навыками анализа и изложения результатов эксперимента.

5. Структура и содержание дисциплины «Клеточная биология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е. На ее изучение отводится 324 часа (162 часа аудиторной работы, из них 54 часа – лекции и 108 – практические занятия; 126 часов отводится на самостоятельную работу). Кандидатский экзамен по научной специальности предполагает трудоемкость в объеме 36 часов (1 зачетная единица).

5.1. Объем дисциплины и количество учебных часов:

Вид учебной работы	Трудоемкость (в часах)
Аудиторные занятия	
Лекции	54
Семинары	-
Практические занятия	108
Другие виды учебной работы	
Внеаудиторные занятия	
Самостоятельная работа аспиранта	126

Контроль	36
ИТОГО	324
Вид итогового контроля	Кандидатский экзамен по научной специальности «Клеточная биология»

5.2. Структура дисциплины

№ п/п	Тема	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
		Лек	Сем	Практ	СР	Конт роль
1	Клетка – структурно-функциональная единица живых систем. Современные методы исследования клеток.	3		7	8	
2	Гистология – наука о тканях. Структура и классификации тканей.	2			8	
3	Эпителиальные ткани	4		7	8	
4	Ткани внутренней среды организма	4		7	8	
5	Мышечные ткани	4		7	8	
6	Ткани нервной системы	4		7	8	
7	Органы кроветворения и иммунологической защиты	4		7	8	
8	Кожа и ее производные	4		7	8	
9	Сердечно-сосудистая система	4		7	8	
10	Морфология центральной и вегетативной нервной системы	3		7	8	
11	Органы чувств	3		7	8	
12	Дыхательная система	3		7	8	
13	Гистофизиология эндокринной системы	3		7	7	
14	Гистофизиология выделительной системы	3		8	7	
15	Основные понятия эмбриологии. Основные этапы эмбрионального развития позвоночных	3		8	8	
16	Эволюционная морфология	3		8	8	
	ИТОГО	54		108	126	36

6. Содержание дисциплины

6.1. Содержание занятий

Тема 1. Клетка – структурно-функциональная единица живых систем. Современные методы исследования клеток.

Лекции - 3 часа

Практические занятия – 7 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Учение о клетках. Поверхностный аппарат клетки.

Организация цитоскелета. Метаболический аппарат цитоплазмы. Рибосомы. Шероховатая эндоплазматическая сеть, ее организация и функция. Гладкая эндоплазматическая сеть, ее морфологическая и функциональная характеристика. Аппарат Гольджи, морфологические варианты структуры и его функциональная организация. Лизосомы, их структура и функциональная характеристика. Митохондрии, их структура и функциональная характеристика. Пероксисомы, их структура и функциональная характеристика. Понятие о гликозомах и гидрогеносомах. Хлоропласты и другие пластиды. Фотосинтез. Ядерный аппарат клетки. Клеточный цикл и митоз. Дифференцировка клетки. Патология клетки, запрограммированная гибель клетки – апоптоз.

Тема 2. Гистология – наука о тканях. Структура и классификации тканей.

Лекции - 2 часа

Самостоятельная работа – 8 часов

Ткань как система организма, основные структурные элементы тканей. Теории происхождения тканей и теория эволюционной динамики тканей акад. А.А. Заварзина. Варианты организации и классификации тканей позвоночных и беспозвоночных животных. Источники их развития в эмбриогенезе. Аморфное вещество и волокна. Строение и этапы формирования коллагеновых и эластических волокон. Ретикулярные волокна.

Тема 3. Эпителиальные ткани

Лекции – 4 часа

Практические занятия - 7 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Классификации, общий план строения, функции эпителиальных тканей. Морфофункциональные характеристики эпителиальных тканей пищеварительной системы позвоночных. Экзокриновые железы. Строение крупных слюнных желез ротовой полости (околоушная, подчелюстная, подъязычная). Секреторные процессы, механизмы секреции (апокриновый, мерокриновый, голокриновый).

Тема 4. Ткани внутренней среды организма

Лекции – 4 часа

Практические занятия - 7 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Мезенхима как эмбриональная соединительная ткань, источники ее развития. Рыхлая и плотная соединительные ткани, внеклеточный матрикс. Кровь и лимфоидная ткань. Форменные элементы крови, эмбриональный и постэмбриональный гемопоэз. Формирование крови как ткани и ее физиологическая регенерация. Иммунная система. Костные и хрящевые ткани позвоночных животных, их классификации. Остеон как структурно-функциональная единица пластинчатой костной ткани. Прямой и непрямой остеогенез. Физиологическая и травматическая регенерация костных тканей. Особенности эволюционной динамики тканей внутренней среды.

Тема 5. Мышечные ткани

Лекции – 4 часа

Практические занятия - 7 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Классификации, источники развития в эмбриогенезе. Поперечно-полосатая соматическая мускулатура и гладкие мышцы позвоночных и беспозвоночных животных.

Особенности организации сердечной мышечной ткани. Процесс мышечного сокращения (организация саркомеров). Эволюционная динамика мышечных тканей.

Тема 6. Ткани нервной системы

Лекции – 4 часа

Практические занятия - 7 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Происхождение и гистогенез нервной ткани. Морфологические типы организации нервной ткани. Нейрон – основной элемент организации нервной ткани. Межнейронные взаимодействия. Организация нейрона. Рецепторные нервные окончания, их морфофункциональная классификация и строение. Общая характеристика химических, электротонических и модуляторных синапсов. Структурные особенности пре- и постсинаптических структур, синаптические рецепторы. Нейросекреция. Организация нейросекреторных клеток. Глия, ее классификация и организация у позвоночных животных. Функции глиальных клеток. Нейроглиальные взаимоотношения. Модульная концепция строения нервной системы. Рецепторы. Регенерация нервной ткани. Современные представления о принципах организации нервных центров. Особенности эволюционной динамики нервной ткани.

Тема 7. Органы кроветворения и иммунологической защиты

Лекции – 4 часа

Практические занятия - 7 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Красный костный мозг, лимфатические узлы, селезенка, тимус: строение, функции. Клеточный и гуморальный иммунитет. Лейкоцитарная формула и ее изменение при воспалительных процессах.

Тема 8. Кожа и ее производные

Лекции – 4 часа

Практические занятия - 7 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Строение и функции кожи млекопитающих. Морфологические типы кожи. Особенности строения потовых и сальных желез. Строение волоса, ногтя. Физиологическая регенерация кожи, гормональная регуляция.

Тема 9. Сердечно-сосудистая система

Лекции – 4 часа

Практические занятия - 7 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Морфофункциональная характеристика артерий, вен, лимфатических сосудов и капилляров. Особенности строения сердечной мышцы, проводящая система сердца.

Тема 10. Морфология центральной и вегетативной нервной системы

Лекции – 3 часа

Практические занятия - 7 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Понятие о нервном центре. Строение периферических нервов, сосудисто-нервного пучка. Организация спинального и вегетативного ганглиев. Нервные центры ядерного и экранного типов. Понятие о рефлекторных дугах. Строение спинного мозга. Морфофункциональная организация коры больших полушарий и коры мозжечка. Организация гематоэнцефалического барьера. Организация нейросекреторных центров и нейросекреция. Рецепторные нервные окончания.

Тема 11. Органы чувств

Лекции – 3 часа

Практические занятия - 7 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Строение глазного яблока, источники его развитие в эмбриогенезе. Гистологическое строение сетчатой оболочки глаза, организация нейронной цепи сетчатки. Строение органа слуха и равновесия. Рецепторная организация органов обоняния и вкуса.

Тема 12. Дыхательная система

Лекции – 3 часа

Практические занятия - 7 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Строение бронхов и ткани легкого, газообмен и аэрогематический барьер. Сурфактант и его функции.

Тема 13. Гистофизиология эндокринной системы

Лекции – 3 часа

Практические занятия - 7 часов

Самостоятельная работа – 7 часов

Центральные и периферические эндокринные органы. Строение гипофиза, его развитие в эмбриогенезе. Гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система. Представления А.Л. Поленова о развитии гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системе в эволюционном ряду позвоночных. Морфофункциональная организация щитовидной железы, надпочечников, поджелудочной железы, эндокринных отделов половых желез. Гормональная регуляция семенников и яичников, овариально-менструальный цикл женской половой системы.

Тема 14. Гистофизиология выделительной системы

Лекции – 3 часа

Практические занятия - 8 часов

Самостоятельная работа – 7 часов

Строение и функции почки. Строение нефрона, петля Генле, фильтрационный барьер, регуляция водно-солевого баланса. Эндокринные функции почки. Характеристика основных этапов развития выделительной системы в эмбриогенезе (пронефрос, мезонефрос, метанефрос).

Тема 15. Основные понятия эмбриологии. Основные этапы эмбрионального развития позвоночных

Лекции – 3 часа

Практические занятия - 8 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Основные этапы эмбрионального развития, их характеристика (у ланцетника, земноводных, рептилий и млекопитающих). Обособление зародышевых листков и формирование осевого комплекса зачатков. Провизорные органы, формирующиеся в ходе эмбрионального развития (у птиц, млекопитающих и человека): строение, эмбриональные источники, функции. Характеристика ранних стадий эмбрионального развития человека. Формирование нервного зачатка, его производные. Основные этапы эмбрионального развития центральной и периферической нервной системы. Классификация яйцеклеток и оплодотворение. Понятие об эмбриональной индукции, факторы и типы индукции. Сравнительная характеристика яйцеклетки ланцетника, амфибий, птиц и млекопитающих. Плацента человека: строение, функции, источники развития, компоненты плацентарного барьера. Типы плацент у млекопитающих.

Тема 16. Эволюционная морфология

Лекции – 3 часа

Практические занятия - 8 часов

Самостоятельная работа – 8 часов

Вклад российских ученых К.Э. Бэра, Ф.В. Овсянникова, М.Д. Лавдовского, А.А. Заварзина, Н.Г. Хлопина в развитие учения о тканях. Представления Н.Г. Хлопина о дивергентной эволюции тканей, генетическая классификация тканей. Морфофункциональная классификация тканей, предложенная академиком А.А. Заварзиным. Представления академика А.А. Заварзина о параллелизме эволюционной динамики тканей у представителей различных таксономических групп животных.

6.2 Самостоятельная работа аспиранта

Самостоятельная работа аспирантов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, подготовки к практическим занятиям и оформления отчетов по практическим занятиям. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к библиотечному фонду Института.

7. Образовательные технологии

В учебном процессе предусмотрено широкое использование интерактивных методов обучения, таких как фронтальное обсуждение ключевых вопросов и организация круглых столов, организована программа удаленной подготовки аспирантов по индивидуальному плану (по сети Интернет), подготовлена электронная баз данных; проводятся встречи с ведущими учеными и научными руководителями аспирантов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы. ИЭФБ РАН располагает обширной библиотекой, включающей литературу по дисциплине, научные журналы и труды конференций.

8.1. Основная литература

1. Руководство по гистологии. Т 1,2. СПб, Спецлит. 2001.
2. Гистология, цитология и эмбриология (под ред проф. Ю.И. Афанасьева и проф. Н.А.Юриной). М., Медицина. 20004. 768 с.
3. Верещагин В.А. Основы общей цитологии. Учеб. пособие для вузов. М.: Изд. Центр Академия. 2007. 176 с.
4. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. СПб, Сотис. 1999.
5. Заварзин А.А. Сравнительная гистология. СПб, СПбГУ. 2000.
6. Заварзин А.Д, Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки (общая цитология). СПб. СПбГУ. 1992. 320 с.
7. Клетки. / Ред. Б.Льюин. М. Бином. 2011. 951 с.
8. Молекулярная биология клетки. С задачами Джона Уилсона и Тима Ханта. (В 3-х т). М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика". 2013.
9. Ройтт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология. М., Логосфера. 2007. 568 с.
10. Епифанова О.И. Покоящиеся клетки. Свойства и функции в организме. М. Наука. 1983. 180 с.
11. Шубникова Е.А. и др. Мышечные ткани. М., Медицина. 2001.
12. Хэм А., Кормак Д. Гистология. Т 1-5, М. Мир. 1983.
13. Ярилин А.А. Основы иммунологии. М, Медицина. 1999. 606 с.

14. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М.: ИКЦ Академкнига, 2005.
15. Ченцов Ю.С. Цитология с элементами целлюлярной патологии. Учеб. пособие для ун-тов. М.: Медицинское информ. Агентство, 2010.
16. Ченцов Ю.С. Общая цитология. 1984. М. МГУ. 350 с.
17. Alberts B., Bruce D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J.D. Molecular biology of the cell. 1994. 1294 p.
18. Becker W.M., Kleinsmith L.J., Hardin J. The world of the cell. 2000.
19. Essentials of stem cell biology. / Eds. R. Lanza et al. Amsterdam: Elsevier, 2009;
20. Encyclopedia of molecular cell biology and molecular medicine. Ed. by Robert A. Meyers. Second ed. Vol. 118. N.Y., Wiley-VCH, 2004-2005.
21. Pollard T.D., Earnshaw W.C. "Cell biology-2nd-d", Philadelphia; Saunders Elsevier, 2008.

8.2. Дополнительная литература

1. Руководство по гистологии: учебное пособие для студ. мед.вузов: в 2 т. -2 изд., испр. и доп. / ред. : Р. К. Данилов. - СПб.: СпецЛит, 2011
2. Никитин А. Ф., Адоева Е.Я., Захаркив Ю.Ф. и др. Биология клетки: учебное пособие. - СПб.: Спец Лит, 2014. - 166 с.
3. Попов Б.В. «Введение в клеточную биологию стволовых клеток». Учеб.-методич. Пособие. СПб: СпецЛит, 2010. 319 с.
4. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред.: К. Уилсон, Дж. Уолкер. - пер. с англ.-6-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 848 с.
5. Реунов А.В., Реунов А.А. Литическая функция клетки. М.: Наука, 2008.
6. Штейн Г.И. Руководство по конфокальной микроскопии. СПб, Изд-во Политехн. ун-та, 2007.
7. Ченцов Ю.С. Практикум по цитологии. М. МГУ. 1988. 292 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

ИЭФБ РАН располагает материально-технической базой, соответствующей санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренной учебным планом.

Наименование оборудования для проведения занятий по дисциплине:

1. Лекционная аудитория
2. Мультимедийный проектор
3. Персональный компьютер с доступом в Интернет

10. Оценочные средства для итогового контроля.

Цель контроля – получение информации о результатах обучения и степени их соответствия результатам обучения.

10.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляется на протяжении семестра. Текущая самостоятельная работа аспиранта направлена на углубление и закрепление знаний, и развитие практических умений.

10.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация завершает изучение дисциплины. Форма аттестации – кандидатский экзамен. Содержание и структура экзамена и критерии оценивания определены в Программе кандидатского экзамена по научной специальности 1.5.22. Клеточная биология.