

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ
С.А.Маскевич
« 5 » *июне* 2017 г.

Регистрационный № УД 29-2017 ч.

Цитологические методы исследований

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1 – 80 02 01 Медико-биологическое дело

специализации
1 – 80 02 01 01 Цитология

2017 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1–80 02 01–2013 и учебного плана специальности «Медико-биологическое дело» № 39–14/уч.

СОСТАВИТЕЛЬ:

С.В. Глушен, доцент кафедры экологической и молекулярной генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» БГУ, кандидат биологических наук, доцент.

М.С. Морозик, доцент кафедры экологической и молекулярной генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» БГУ, кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экологической и молекулярной генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» БГУ (протокол № 8 от 16.03.2017);

Советом факультета экологической медицины учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» БГУ (протокол № 10 от 10.04.2017)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Методы цитологических исследований» являются одной из тех дисциплин, изучение которых является критически важным для подготовки специалистов, владеющих современным арсеналом получения информации на клеточном и тканевом уровнях.

Цель учебной дисциплины – познакомить студентов специализации «цитология» со всем арсеналом методов, используемых для изучения клетки и ее компонентов в цитологии, а также обучить их методикам изготовления цитологических препаратов и их исследования под микроскопом

Задачи учебной дисциплины – обучить студентов методам взятия образцов цитологического и гистологического материала, фиксации этого материала, изготовления цитологических и гистологических препаратов; наиболее употребительным способам их окрашивания, микроскопического исследования и хранения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические основы современных методов микроскопии;
- методы, используемые для приготовления цитологических и гистологических препаратов;
- алгоритмы решения типовых задач в цитологии и гистологии;

уметь:

- изготавливать временные цитологические препараты, пригодные для исследования методами светлого и темного поля, фазового контраста и флуоресцентной микроскопии;
- изготавливать постоянные гистологические препараты растительных и животных тканей;
- настраивать освещение светового микроскопа по Кёлеру;
- получать цифровые микрофотографии цитологических и гистологических препаратов;
- описывать физиологические и патологические изменения цитологических и гистологических микроструктур;
- измерять количественных характеристик микроструктур для повышения точности и репрезентативности морфологического исследования

владеть:

- современными методами световой микроскопии в объеме, необходимом для решения типовых задач цитологии и гистологии.

В соответствии с учебным планом специальности «Медико-биологическое дело» изучение учебной дисциплины проводится на 5 курсе. Программа рассчитана на 254 академических часа, в том числе 104 аудиторных: 30 – лекции, 64 – лабораторные занятия, 10 – практические занятия. Форма текущей аттестации экзамен в 9 семестре. Форма получения высшего образования – дневная.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. Введение

1.1 Классификация и общая характеристика методов микроскопии. Цитоморфологические, цитофизиологические, цитохимические и иммуноцитохимические методы.

II. Основы микроскопии

2.1 Принцип действия и устройство светового микроскопа.

2.2 Дифракционная теория микроскопа. Когерентность.

2.3 Разрешение и увеличение микроскопа. Настройка освещения по Кёлеру.

III. Изготовление препаратов

3.1 Амплитудные и фазовые объекты. Способы отбора проб и методы фиксации.

3.2 Методы изготовления и исследования временных препаратов.

3.3 Обезвоживание и заключение материала в консервирующие среды. Изготовление срезов.

3.4 Методы визуализации микроструктур. Классификация красителей и механизмы их действия.

IV. Специальные методы световой микроскопии.

4.1 Методы повышения разрешающей способности: ультрафиолетовая, рентгеновская и электронная микроскопия.

4.2 Методы повышения контраста: темное поле, поляризационная микроскопия, фазовый и интерференционный контраст.

V. Флуоресцентная микроскопия.

5.1 Физическая природа люминесценции. Эпифлуоресцентная схема Брумберга и Крыловой. Фотофизические свойства и классификация флуорохромов.

5.2 Иммуноцитохимический метод. Флуоресцирующие белки. Квантовые точки.

5.3 Конфокальная микроскопия.

VI. Световая микроскопия высокого разрешения

6.1 Предел Аббе, функции рассеяния точки (PSF) и передачи контраста (MTF). Сравнительный анализ методов управления PSF.

6.2 Микроскопия ближнего, дальнего и полного поля.

VII. Микрофотография и цитометрия

7.1 Устройство компьютерного микроскопа. Принцип соответствия разрешающей способности объектива и матрицы фотоаппарата. Микрофотография.

7.2 Измерение параметров цитологических и гистологических микроструктур. Статистическая обработка цитометрических данных.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Введение	2						
1.1	Классификация и общая характеристика методов микроскопии. Цитоморфологические, цитофизиологические, цитохимические и иммуноцитохимические методы.	2						Проверка конспектов
II	Основы микроскопии	6	4		4			
2.1	Принцип действия и устройство светового микроскопа	2	2					Проверка конспектов
2.2	Дифракционная теория микроскопа, когерентность.	2	2					Проверка конспектов
2.3	Разрешение и увеличение микроскопа. Настройка освещения по Кёлеру	2			4			Оценка результата
III	Изготовление препаратов	4			36			
3.1	Амплитудные и фазовые объекты. Способы отбора проб и методы фиксации.	2			8			Оценка результата
3.2	Изготовление и исследование временных цитологических препаратов.	2			8			Зарисовка в альбоме
3.3	Обезвоживание и заключение материала в консервирующие среды. Изготовление срезов.				12			Оценка результата
3.4	Методы визуализации микроструктур. Классификация красителей и механизмы их действия.				8			Зарисовка в альбоме
IV	Специальные методы микроскопии	4			4			
4.1	Методы повышения разрешающей способности: ультрафиолетовая, рентгеновская и электронная микро-	2			2			Тесты

	скопия.							
4.2	Методы повышения контраста: темное поле, поляризационная микроскопия, фазовый и интерференционный контраст.	2			2			Тесты
V	Флуоресцентная микроскопия	6	2		8			
5.1	Физическая природа люминесценции. Эпифлуоресцентная схема Брумберга и Крыловой. Фотофизические свойства и классификация флуорохромов.	2	2					Проверка конспекта. Выборочный опрос
5.2	Иммуноцитохимический метод. Флуоресцирующие белки. Квантовые точки.	2			8			Тесты
5.3.	Конфокальная микроскопия	2						Проверка конспектов
VI	Световая микроскопия высокого разрешения	4	2					
6.1	Предел Аббе, функции рассеяния точки (PSF) и передачи контраста (MTF). Сравнительный анализ методов управления PSF.	2	2					Выборочный опрос
6.2	Микроскопия ближнего, дальнего и полного поля	2						Проверка конспектов
VII	Микрофотография и цитометрия	4	2		12			
7.1	Устройство компьютерного микроскопа. Принцип соответствия разрешающей способности объектива и матрицы фотоаппарата. Микрофотография.	2	2		4			Выборочный опрос
7.2	Измерение параметров цитологических и гистологических микроструктур. Статистическая обработка цитометрических данных.	2			8			Оценка результата

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. *Бисерова, Н.М.* Методы визуализации биологических ультраструктур / Н.М. Бисерова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. – 124 с.
2. *Глушен, С.В.* Цитология и гистология / С.В. Глушен. – Минск: БГУ, 2017. – 250 с.
3. *Морозова, К.Н.* Электронная микроскопия в биологических исследованиях / К.Н. Морозова. – Новосибирск: НГУ, 2013. – 85 с.
4. *Худоерков, Р.М.* Методы компьютерной морфометрии в нейроморфологии / Р.М. Худоерков. – М.: ФГБУ «НЦН» РАМН, 2014. – 53 с.

Дополнительная:

1. *Гуриков В.А.* Эрнст Аббе / В.А. Гуриков. – М.: Наука, 1985. – 228 с.
2. *Родионов, С.А.* Основы оптики / С.А. Родионов. – СПб.: С.- Петербург. гос. инст. точной механики и оптики, 2007. – 172 с.
3. *Роскин, Г.И., Левинсон, Л.Б.* Микроскопическая техника / Г.И. Роскин, Л.Б. Левинсон. – М.: Советская наука, 1957. – 467 с.
4. *Селиванов, Е.В.* Красители в биологии и медицине / Е.В. Селиванов. – Барнаул: Азбука, 2003. – 40 с.
5. *Galbraith, C.G., Galbraith, J.A.* Super-resolution microscopy at a glance / C.G. Galbraith, J.A. Galbraith. – Journal of Cell Science, 2011, 124. – P.1607–1611
6. *Karlsson, C., Pine, J.* Green Fluorescent Protein / In “Cell Biology: a laboratory Handbook, Second Edition. Vol. 4. – NY, Academic Press, 1998. – P. 246-252
7. *Muzzey, D., van Oudenaarden, A.* Quantitative Time-Lapse Fluorescence Microscopy in Single Cells / D. Muzzey, A. van Oudenaarden. – Annu. Rev. Cell Dev. Biol., 2009? 25 – P. 301-327
8. *Murphy, D.B.* Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging / D.B. Murphy. – NY: John Wiley & Sons, 2001. – 368 pp.

Примерный перечень лабораторных занятий

№ п/п	Наименование тем
1.	Расчеты разрешения и увеличения объектива. Настройка освещения микроскопа по Кёлеру.
2.	Взятие проб материала и его фиксация жидкостью Карнуа
3.	Обезвоживание материала в батарее спиртов и заливка в парафин
4.	Изготовление срезов ткани на микротоме
5.	Депарафинирование срезов и окраска их гематоксилином и эозином
6.	Микроскопическое исследование постоянных препаратов
7.	Монтаж срезов на предметном стекле и заключение в бальзам
8.	Изготовление препаратов-камер для прижизненных исследований клеток
9.	Изготовление временных и постоянных препаратов для измерения относительного содержания ДНК в клеточных ядрах
10.	Изготовление временных препаратов для прижизненного исследования митохондрий
11.	Измерение цитометрических параметров, отражающих протекание физиологических и патологических процессов на клеточном уровне

Примерный перечень практических занятий

№ п/п	Наименование тем
1.	Принцип работы и устройство микроскопа. Ход лучей в микроскопе
2.	Дифракционная теория микроскопа. Преобразование Фурье
3.	Квантовая природа люминесценции. Диаграмма Яблонского. Устройство флуоресцентного микроскопа. Флуорохромы
4.	Предел Аббе и функция рассеяния точки (PSF). Методы управления PSF в световой микроскопии высокого разрешения
5.	Аппаратные и программные средства, используемые в компьютерной микроскопии. Программа ImageJ

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Цитология и гистология. Цитология	Кафедра экологической и молекулярной генетики	нет	№8 от 16.03.2017
Цитология и гистология. Гистология	Кафедра экологической и молекулярной генетики	нет	№8 от 16.03.2017

Заведующий кафедрой

Коктыш И.В. _____