

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Методы современной микроскопии Б1.В.ДВ.2

Специальность: 33.05.01 - Фармация

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: провизор

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Масгутова Г.А.

Рецензент(ы):

Киясов А.П.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Киясов А. П.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 8494291619

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший научный сотрудник, к.н. Масгутова Г.А. НИЛ OpenLab Генные и клеточные технологии Научно-клинический центр прецизионной и регенеративной медицины, GAMasgutova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомление с историей создания и развития методов микроскопии;
Изучение современных методов световой, электронной, зондовой и флуоресцентной микроскопии
Приобретение навыков практического использования современных микроскопов и программного обеспечения

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 33.05.01 Фармация и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 31.05.01 'Лечебное дело (не предусмотрено)' и относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ок 1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-5 (общекультурные компетенции)	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
ОПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способностью к анализу и публичному представлению научной фармацевтической информации
Пк-22	способностью к участию в проведении научных исследований
Пк-23	готовностью к участию во внедрении новых методов и методик в сфере разработки, производства и обращения лекарственных средств

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Историю создания и развития методов микроскопии; современные методы световой, электронной, зондовой и флуоресцентной микроскопии

2. должен уметь:

Использовать методы микроскопии для решения современных медико-биологических задач; интерпретировать полученные результаты.

3. должен владеть:

Методами пробоподготовки биологического материала для их исследования с помощью методов световой, электронной (просвечивающей и сканирующей) и лазерной конфокальной микроскопии

Методами электронной, зондовой и флуоресцентной микроскопии для решения медико-биологических задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Применять в профессиональной деятельности знания, умения, навыки, полученные в ходе освоения дисциплины

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. История микроскопии. Виды микроскопов и микроскопических исследований.	7		2	0	8	
2.	Тема 2. Оптическая микроскопия. Физика света. Конструктивные части микроскопа.	7		2	0	8	
3.	Тема 3. Световая микроскопия. Виды, подготовка образцов для световой микроскопии.	7		4	0	8	
4.	Тема 4. Конфокальная лазерная микроскопия. Флуоресцентная микроскопия. Особенности, подготовка образцов для микроскопии.	7		2	0	8	
5.	Тема 5. Электронная микроскопия. Трансмиссионная, сканирующая. Подготовка образцов.	7		2	0	8	
4,6	Тема 6. Программное обеспечение в микроскопии.	7		2	0	10	
4.6. Содержание дисциплины							
Тема 1. История микроскопии. Виды микроскопов и микроскопических исследований.							
лекционное занятие (2 часа(ов))							
История создания микроскопа. Оптическая микроскопия как метод изучения биологических объектов. Оптические микроскопы и лабораторные приборы, используемые в медицине и биологии. Теоретические основы микроскопии. Типы микроскопов. Основные конструктивные части микроскопа. Развитие техники микроскопии.							

лабораторная работа (8 часа(ов)):

приобретение практических навыков, тестирование

Тема 2. Оптическая микроскопия. Физика света. Конструктивные части микроскопа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принципы формирования изображения в современных оптических микроскопах. Геометрическая теория микроскопа. Волновая теория света. Типы и виды оптических микроскопов. Принципиальная схема микроскопа и осветительной системы. Погрешности изображения, получаемого с помощью оптики. Понятие о сферической и хроматической аберрации, кривизне поля изображения и др. Увеличение микроскопа: полезное и бесполезное. Качество изображения и параметры, влияющие на него. Пути повышения оптической разрешающей способности. Иммерсионные жидкости и их характеристики. Строение микроскопов. Оптические детали микроскопа. Объективы: их конструкции и оптические характеристики. Окуляры. Осветительная часть микроскопа: конденсор Аббе, ирисовая диафрагма и зеркало. Осветители и светофильтры. Модели современных микроскопов проходящего света. Уход за микроскопом.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

приобретение практических навыков, тестирование

Тема 3. Световая микроскопия. Виды, подготовка образцов для световой микроскопии.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Понятие об амплитудных и фазовых микроскопических биологических объектах. Основные методы исследования, используемые для изучения биологических объектов (светлое поле, темное поле и фазовый контраст, дифференциальный интерференционный контраст, поляризационный контраст, флуоресценция). Принципы работы. Теоретические основы получения изображения

лабораторная работа (8 часа(ов)):

приобретение практических навыков, тестирование

Тема 4. Конфокальная лазерная микроскопия. Флуоресцентная микроскопия.

Особенности, подготовка образцов для микроскопии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия (КЛСМ). Общая характеристика принципов конфокальной микроскопии. Системы сканирования в конфокальной лазерной микроскопии. Получение трехмерного изображения в конфокальной микроскопии. Основные методы, используемые в КЛСМ: иммуноцитохимия, трассирование, формирование изображения, флуоресцентные белки, передача энергии посредством флуоресцентного резонанса, восстановление флуоресценции после фотобликирования, визуализация времени жизни во флуоресцирующем состоянии, флуоресцентная корреляционная спектроскопия, флуоресцентная *in situ* гибридизация.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

приобретение практических навыков, тестирование

Тема 5. Электронная микроскопия. Трансмиссионная, сканирующая. Подготовка образцов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теоретические основы электронной микроскопии. Основные классы электронных микроскопов (просвечивающие и сканирующие) и принципы их работы. Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ). Устройство просвечивающих электронных микроскопов: источники электронов, электронные линзы, вакуумная система, держатель образцов. Подготовка препаратов для ПЭМ (фиксация, заливка, ультрамикротомия, монтаж срезов, фотографирование изображений). Устройство ультрамикротомов. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия (РЭМ). Принципы работы РЭМ. Методы получения увеличенного изображения. Этапы подготовки биологических объектов к РЭМ (первичная обработка, фиксация и обезвоживание, высушивание, напыление).

лабораторная работа (8 часа(ов)):

приобретение практических навыков, тестирование

Тема 6. Программное обеспечение в микроскопии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Программное обеспечение в микроскопии. Виды программного обеспечения. Развитие технологии микроскопии и программного обеспечения соответствующих микроскопов. Цифровая микроскопия. Принципы получения качественного цифрового изображения. Применение цифрового изображения. Методы морфометрического анализа, статистической обработки с помощью современного программного обеспечения.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

приобретение практических навыков, тестирование

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. История микроскопии. Виды микроскопов и микроскопических исследований.	7		подготовка к практическому занятию	6	устный опрос
2.	Тема 2. Оптическая микроскопия. Физика света. Конструктивные части микроскопа.	7		подготовка к практическому занятию	6	устный опрос, проверка практических навыков
3.	Тема 3. Световая микроскопия. Виды, подготовка образцов для световой микроскопии.	7		подготовка к практическому занятию	10	устный опрос, проверка практических навыков
4.	Тема 4. Конфокальная лазерная микроскопия. Флуоресцентная микроскопия. Особенности, подготовка образцов для микроскопии.	7		подготовка к практическому занятию	6	устный опрос, проверка практических навыков
5.	Тема 5. Электронная микроскопия. Трансмиссионная, сканирующая. Подготовка образцов.	7		подготовка к практическому занятию	6	устный опрос, проверка практических навыков
6.	Тема 6. Программное обеспечение в микроскопии.	7		подготовка к практическому занятию	10	устный опрос, проверка практических навыков
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

мультимедийная аудитория

компьютерный класс

специализированная лаборатория

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. История микроскопии. Виды микроскопов и микроскопических исследований.

устный опрос , примерные вопросы:

История создания микроскопа. Оптическая микроскопия как метод изучения биологических объектов. Оптические микроскопы и лабораторные приборы, используемые в медицине и биологии. Теоретические основы микроскопии. Типы микроскопов. Основные конструктивные части микроскопа. Развитие техники микроскопии.

Тема 2. Оптическая микроскопия. Физика света. Конструктивные части микроскопа.

устный опрос, проверка практических навыков , примерные вопросы:

Принципы формирования изображения в современных оптических микроскопах. Геометрическая теория микроскопа. Волновая теория света. Типы и виды оптических микроскопов. Принципиальная схема микроскопа и осветительной системы. Погрешности изображения, получаемого с помощью оптики. Понятие о сферической и хроматической аберрации, кривизне поля изображения и др. Увеличение микроскопа: полезное и бесполезное. Качество изображения и параметры, влияющие на него. Пути повышения оптической разрешающей способности. Иммерсионные жидкости и их характеристики. Строение микроскопов. Оптические детали микроскопа. Объективы: их конструкции и оптические характеристики. Окуляры. Осветительная часть микроскопа: конденсор Аббе, ирисовая диафрагма и зеркало. Осветители и светофильтры. Модели современных микроскопов проходящего света. Уход за микроскопом.

Тема 3. Световая микроскопия. Виды, подготовка образцов для световой микроскопии.

устный опрос, проверка практических навыков , примерные вопросы:

Понятие об амплитудных и фазовых микроскопических биологических объектах. Основные методы исследования, используемые для изучения биологических объектов (светлое поле, темное поле и фазовый контраст, дифференциальный интерференционный контраст, поляризационный контраст, флуоресценция). Принципы работы. Теоретические основы получения изображения

Тема 4. Конфокальная лазерная микроскопия. Флуоресцентная микроскопия. Особенности, подготовка образцов для микроскопии.

устный опрос, проверка практических навыков , примерные вопросы:

Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия (КЛСМ). Общая характеристика принципов конфокальной микроскопии. Системы сканирования в конфокальной лазерной микроскопии. Получение трехмерного изображения в конфокальной микроскопии. Основные методы, используемые в КЛСМ: иммуноцитохимия, трассирование, формирование изображения, флуоресцентные белки, передача энергии посредством флуоресцентного резонанса, восстановление флуоресценции после фотовыжигания, визуализация времени жизни во флуоресцирующем состоянии, флуоресцентная корреляционная спектроскопия, флуоресцентная *in situ* гибридизации.

Тема 5. Электронная микроскопия. Трансмиссионная, сканирующая. Подготовка образцов.

устный опрос, проверка практических навыков , примерные вопросы:

Теоретические основы электронной микроскопии. Основные классы электронных микроскопов (просвечивающие и сканирующие) и принципы их работы. Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ). Устройство просвечивающих электронных микроскопов: источники электронов, электронные линзы, вакуумная система, держатель образцов. Подготовка препаратов для ПЭМ (фиксация, заливка, ультрамикротомия, монтаж срезов, фотографирование изображений). Устройство ультрамикротомов. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия (РЭМ). Принципы работы РЭМ. Методы получения увеличенного изображения. Этапы подготовки биологических объектов к РЭМ (первичная обработка, фиксация и обезвоживание, высушивание, напыление).

Тема 6. Программное обеспечение в микроскопии.

устный опрос, проверка практических навыков , примерные вопросы:

Программное обеспечение в микроскопии. Виды программного обеспечения. Развитие технологии микроскопии и программного обеспечения соответствующих микроскопов. Цифровая микроскопия. Принципы получения качественного цифрового изображения. Применение цифрового изображения. Методы морфометрического анализа, статистической обработки с помощью современного программного обеспечения.

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Зачет Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.

7.1. Основная литература:

1. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс] : учебник / Е.Д. Эйдельман - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425244.html>
2. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970421468.html>
3. Медицинская и биологическая физика. Сборник задач [Электронный ресурс] / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN97859704295561.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Под ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Челышева. - 3-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421307.html>
2. 'Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] / 'Ю. И. Афанасьев; Н. А. Юрина; Я. А. Винников; А. И. Радостина; Ю. С. Ченцов' - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.' - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429525.html>
3. Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415504.html>

7.3. Интернет-ресурсы:

1. Leica Microsystems - <http://www.leica-microsystems.com>
2. Nikon instruments - <http://www.nikon-instruments.com>
4. Компания Zeiss в России - <https://www.olympus.com.ru/>
5. Лазерная сканирующая микроскопия - <http://www.zeiss.ru>
6. Гистологическая техника и оборудование - <http://www.biovitrum.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методы современной микроскопии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

специализированная лаборатория для культивирования стволовых клеток - в рамках изучения фазово-контрастной микроскопии, конфокальной и флуоресцентной микроскопии

Специализированная лаборатория для проведения гистологических исследований, со специализированным гистологическим оборудованием и расходными материалами

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 33.05.01 "Фармация" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Масгутова Г.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Киясов А.П. _____

"__" _____ 201__ г.