

**Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и техника световой микроскопии
Theory and equipment of light microscopy

Язык обучения

русский

Трудоёмкость (границы трудоёмкости) в зачетных единицах: 1

Регистрационный номер рабочей программы:

Санкт-Петербург
2016

РАЗДЕЛ. 1. Характеристика учебных занятий.

1.1. Цели и задачи учебных занятий:

1.1. В процессе учебных занятий достигаются следующие цели: освоение, обновление, систематизация и углубление знаний теоретических основ световой микроскопии. Знакомство с основными тенденциями развития световых микроскопов и микроскопических методов исследования и контрастирования. Ознакомление с современными методиками микроскопического анализа.

1.2. Поставленные цели достигаются путём решения следующих задач учебных занятий:

- систематизированное изложение теории световой микроскопии и лежащих в их основе принципов и физико-химических законов ;
- изложение сведений о важнейших областях применения световой микроскопии;
- рассмотрение различных методов исследования и контрастирования;
- рассмотрение принципов работы приборов и оборудования для проведения микроскопических методов исследования и документирования, а также возможности их модернизации;

Полученные в период обучения знания и приобретенный опыт должны повысить профессиональный уровень (квалификацию) специалистов по наиболее важным разделам световой микроскопии.

1.2. Требования к подготовленности обучающего к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты).

Для успешного освоения настоящей учебной дисциплины слушатели должны быть знакомы с основами физики, владеть базовой техникой выполнения микроскопического эксперимента , иметь первичные навыки работы на персональном компьютере , образование не ниже среднего профессионального.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes): совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности специалиста-микроскописта в области микроскопического исследования:

ДК-1. способность и готовность к выбору и совершенствованию методик проведения микроскопического исследования;

ДК-2. способность и готовность к самостоятельному планированию и проведе-

нию микроскопического исследования.

Знания, умения, навыки, осваиваемые обучающимся:

Обучающийся должен иметь представление:

- об основных тенденциях развития современной световой микроскопии и роли в исследовании;
- об истории развития световой микроскопии и появлении различных микроскопических методов исследования и контрастирования ;
- о перспективах развития световой микроскопии.

Обучающийся должен знать:

- определения основных терминов и понятий, используемых в световой микроскопии;
- классификацию и область применения световых микроскопов;
- геометрическую и волновую теорию образования изображения и практическое их применение;
- методы микроскопического исследования разных препаратов и объектов;
- критерии выбора микроскопов и методов исследования и контрастирования ;
- основы документирования и систем анализа изображения.

Обучающийся должен уметь:

- выбрать метод микроскопического исследования;
- подобрать оптику для исследования на световом микроскопе;

1.4. Перечень активных и интерактивных форм учебных занятий:

Активные формы обучения:

- руководство самостоятельной работой обучающихся (постановка задач и выдача заданий)
- электронный диалог

Интерактивные формы:

- совместное создание обучающимися Вики-страниц , журналов и блогов по разделам дисциплины;
- обсуждение теоретического материала на форумах

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1 Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																	
Период обучения (модуль)	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа				Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам.раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам.раб.)	промежуточная аттестация (сам.раб.)		
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																	
заочная форма обучения																	
Семестр 1			2							2	2		14			2	
			5-50							5-50	5-50						
ИТОГО			2							2	2		14			2	22

Формы текущего контроля успеваемости, виды промежуточной и итоговой аттестации			
Период обучения (модуль)	Формы текущего контроля успеваемости	Виды промежуточной аттестации	Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ			
заочная форма обучения			
Семестр 1			зачёт

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Основной курс Основная траектория Очная форма обучения
 Период обучения (модуль): **Семестр 1**

№№ п/п	Название темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	ВВЕДЕНИЕ. Основные тенденции развития современной световой микроскопии. Краткая история развития .	Сам. раб. под руководством преподавателя. Сам. раб. с метод. материалами	1 1
2	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРОСКОПИИ. Основы геометрической и волновой оптики . Свет и цвет. Дифракция и интерференция. Поляризация. Теория образования изображения.	Сам. раб. с метод. материалами	2

3	СВЕТОВОЙ МИКРОСКОП. Конструкция светового микроскопа проходящего света прямой и инвертированной конструкции. Источники света. Осветительная система. Конденсор. Объективы. Окуляры. Основные формулы и стандарты микроскопии. Увеличение. Разрешающая способность. Аберрации оптических систем. Материалы, используемые в оптических узлах микроскопов. Подбор оптики.	Сам. раб. с метод. материалами	3
		Сам.раб. под руководством преподавателя	1
4	СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СВЕТОВЫЕ МИКРОСКОПЫ. ЦИФРОВАЯ МИКРОСКОПИЯ. Основные конструктивные особенности люминесцентных, поляризационных и стереоскопических микроскопов. Основы цифровой и лазерной сканирующей микроскопии. Основные принципы цифровой визуализации. Сенсор. Принцип работы цифровых камер. Классификация. Цветные и монохромные камеры. Основные параметры. Основные характеристики камер, влияющие на качество изображения. Правила выбора. Программное обеспечение.	Сам. раб. с метод. материалами	4
5	МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Основные принципы формирования методов исследования и контрастирования. Основные элементы для реализации методов контрастирования (тёмное поле, фазовый контраст, дифференциально-интерференционный контраст).. Современные методики микроскопических исследований.	Сам. раб. с метод. материалами	4
		Консультации	2
8	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	Сам. Раб. по подготовке к итоговой аттестации	2
		зачёт	2

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1. Методическое обеспечение по освоению дисциплины

На первом занятии обучающимся предоставляется доступ к методическим материалам по дисциплине в системе дистанционного обучения (ДО) «Black Board», проводится вводный инструктаж по методике освоения дисциплины с помощью системы ДО.

3.1.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы

Модули и средства системы дистанционного обучения Black Board.

3.1.3. Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Контроль успеваемости и качества усвоения учебного материала заключается в проведении итоговой аттестации в форме зачёта по окончании обучения в виде тестирования. Критерии оценки: «отлично» – 100-81% правильных ответов, «хорошо» – 80-61%, «удовлетворительно» – 60-41%.

3.1.4. Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства).

Методические материалы для итоговой аттестации включают:

- перечень вопросов для подготовки к итоговой аттестации;
- итоговый тест .

Примерный перечень тем для итоговой аттестации:

1. Физические явления, лежащие в основе микроскопических методов исследования.
2. Основные законы волновой и геометрической оптики, применяемые в конструкциях микроскопов.
3. Основные тенденции развития современных световых микроскопов.
4. Классификация световых микроскопов.
5. Основные формулы и стандарты микроскопии. Подбор оптики.
6. Увеличение. Разрешающая способность. Линейное поле.
7. Аберрации оптических систем.
8. Классификация и конструкции объективов.
9. Материалы, применяемые в объективах и их свойства.
10. Основные узлы базового светового микроскопа проходящего света.
11. Оптико-механические конструкции специализированных микроскопов. Принципы выбора и комплектации микроскопа.
12. Стереоскопические микроскопы. Основные отличия от микроскопов плоского поля. Основные оптические схемы.
13. Осветительная система в микроскопе. Источники света. Апертура.
14. Основные требования к настройке светового микроскопа в светлом поле.
15. Основные требования для реализации методов контрастирования: тёмное поле, фазовый контраст, простая поляризация.
16. Методы исследования и контрастирования, применяемые в инвертированных микроскопах.
17. Цифровая микроскопия. Лазерные сканирующие микроскопы.
18. Цифровые камеры. Настройки систем анализа изображения и документирования.
19. Применение микроскопов в исследовательских и аналитических целях.

Примерные варианты заданий в итоговом тесте:

ЗАДАНИЯ ВЫБОРА ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА (ответов):

1. Достоинством световой микроскопии является:

Варианты ответов:

- A. Сверхбольшое увеличение.
- B. Сверхбольшое разрешение.
- C. Многокомпонентность.
- D. Многофункциональность.

2. Требования к настройке освещения по Кёлеру:

Варианты ответов:

- A. Ориентация осветителя относительно рабочего объектива.
- B. Центрировка полевой диафрагмы.
- C. Равенство числовой апертуры объектива и конденсора.
- D. Всё вышеперечисленное.

3. Что, на ваш взгляд, влияет на усталость при работе с микроскопом:

Варианты ответов:

- A. Общее состояние здоровья.
- B. Неудобство представления результатов исследования.
- C. Неправильно настроенный микроскоп.
- D. Всё вышеперечисленное.

4. Требования, предъявляемые к световому микроскопу. Выберите ложное утверждение:

Варианты ответов:

- A. Чем больше скорость разгона электронов, тем выше разрешение в микроскопе
- B. Чем мощнее источник света, тем выше разрешение .
- C. Чем больше числовая апертура микроскопа, тем выше разрешающая способность.
- D. Объемное (рельефное) изображение увеличивает разрешающую способность глаза.

5. Выберите источник света, который не относится к световому микроскопу:

Варианты ответов:

- A. Лазер.
- B. Светодиод.
- C. Ртутная лампа.
- D. Все относятся.

6. Критерии выбора стереоскопического микроскопа. Выберите ложное утверждение:

Варианты ответов:

- A. Разрешающая способность.
- B. Рабочее расстояние.
- C. Линейное поле.
- D. Нет среди перечисленных.

7. На размер линейного поля в плоскости предмета основное влияние оказывает:

Варианты ответов:

- A. Увеличение объектива.
- B. Размер освещаемого поля.
- C. Числовая апертура объектива.
- D. Линейное поле окуляра .

8. Какое утверждение является ошибочным. При настройке фазового контраста важным является:

Варианты ответов:

- A. Наличие фазового объектива и фазовой вставки (светового кольца) в конденсоре
- B. Настройка освещения по Кёлеру в светлом поле.
- C. Совмещение фазового и светового колец
- D. Размер светового кольца в конденсоре зависит от увеличения объектива.

9. Увеличение на экране монитора зависит от:

Варианты ответов:

- A. Увеличения объектива, окуляра, адаптера камеры
- B. Увеличения объектива, дополнительной системы увеличения, адаптера камеры
- C. Увеличения объектива, дополнительной системы увеличения, адаптера камеры, сенсора камеры, экрана монитора
- D. Все перечисленное верно.

10. Степень близости среднего значения, полученного из серии результатов измерений с помощью цифровой камеры и компьютерной программы, к истинному (или в его отсутствии принятому опорному) значению измеряемой величины – это ...

Варианты ответов:

- A. Правильность.
- B. Точность.
- C. Воспроизводимость.
- D. Прецизионность.

Задания в форме эссе, задания по решению расчётных задач.

3.1.5. Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса (анкета установленного СПбГУ образца)

Примерная анкета-отзыв по преподаванию дисциплины «Теория и оборудование современной световой микроскопии»

(может размещаться на сайте ЦДОП или в ДО «Black Board»),

Просим Вас заполнить анонимную анкету-отзыв по пройденному Вами курсу. Обобщенные данные анкет будут использованы для совершенствования преподавания. По каждому вопросу проставьте соответствующие оценки по шкале от 1 до 10 баллов (**обведите** выбранный Вами балл). В случае необходимости впишите свои комментарии.

1. *Насколько Вы удовлетворены содержанием дисциплины в целом?*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий _____

2. *Насколько Вы удовлетворены формами преподавания?*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий _____

3. Как Вы оцениваете качество подготовки предложенных учебно-методических материалов?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий _____

4. Насколько Вы удовлетворены использованием преподавателями интерактивных и активных методов обучения ?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий _____

5. Какие из тем дисциплины Вы считаете наиболее полезными, ценными с точки зрения дальнейшего обучения и/или применения в последующей практической деятельности?

6. Что бы Вы предложили изменить в методическом и содержательном плане для совершенствования преподавания данной дисциплины?

СПАСИБО!

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1. Образование и (или) квалификация преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий.

К проведению контактной работы с обучающимися должны привлекаться специалисты, имеющие ученую степень , стаж работы в области микроскопии более 5 лет.

К сопровождению обучения в системе ДО «Black Board» должны привлекаться специалисты, знающие содержание учебной дисциплины и владеющие навыками работы в системе .

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом.

Для разработки методических материалов , организации контактной работы и проведения итоговой аттестации требуется учебно-вспомогательный персонал ООО «Консалтинговая фирма «Микроскоп Плюс»

3.3. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

3.3.1. Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Для организации дистанционного обучения требуется помещение , оборудованное современной оргтехникой .

3.3.2. Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Персональный компьютер с возможностью выхода в интернет (с характеристиками не хуже 21.5", 1920 x 1080 Процессор Intel Pentium N3700 1.6 ГГц Размер оперативной памяти 2 Гб Накопитель(и) 1000 Гб HDD Привод DVD-RW Видеокарта Intel GeForce 930M 2 Гб, web-камера), с установленной ОС Windows, MS Office и др. ПО общего пользования.

3.3.3. Характеристики специализированного оборудования

Специализированное оборудование не требуется.

3.3.4. Характеристики специализированного программного обеспечения

Специализированное программное обеспечение не предусмотрено.

3.3.5. Перечень и объём требуемых расходных материалов

3.3.5.1 Хозяйственный инвентарь

1. Салфетки для очистки оргтехники. – 1 упаковка.

3.3.5.2 Расходные материалы к оргтехнике, канцтовары

1. USB-устройства флэш-памяти емк. 16 Гб, 1 шт.
2. Бумага для ксерокопирования и лазерного принтера формата А4, 1 пачка

3.3.5.3 Расходные материалы к лабораторному оборудованию

Не требуются.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы:

Обязательная литература не предусмотрена.

3.4.2. Список дополнительной литературы:

1. Меллорс Р. Методы цитологического анализа//М.: Иностранная литература.- 1957.-363 с.
2. Михель К. Основы теории микроскопа//М.: Госиздат технико-теоретической литературы.-1955.-276 с.
3. Скворцов Г.Е. и др. Микроскопы//Л.: Машиностроение.-1969.- 511 с.
4. Маришаль Ф., Франсон М. Структура оптического изображения// М.: Наука.- 1964.-167 с.
5. Агроскин Л.С., Папаян Г.В. Цитофотометрия//Л. – Наука.-1977.- 295 с.
6. Панов В.А., Андреев Л.Н. Оптика микроскопов//Л.-Машиностроение.-1976
7. Чуриловский В.Н. Теория оптических приборов//М.-Л. Машиностроение.-1966
8. Справочник технолога-оптика//Л.-Машиностроение. – 1983. – 400 с.
9. Иванова Т.А., Кирилловский В.К. Проектирование и контроль оптики микроскопов// Л.: Наука. – 1984. – 230 с.
10. Духопел И.И., Ларина Р.М., Егорова О.В., Агапова Л.И. Интерферометрические методы оценки качества изображения объективов микроскопа// Ж. – Труды ГОИ им. С.И. Вавилова. – 1987. –т. 74. – в. 208 С.
11. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия// М.: Медицина. – 1990.-384 С.
12. Егорова О.В. С микроскопом на «ТЪ» // СПб.: Интермедика. – 2000. – 328 С.

13. Егорова О.В. Практика работы с микроскопом: Пособие для врачей / Под ред. проф. Беянина В.Л.- Из серии: В библиотеку врача-патологоанатома Санкт-Петербурга. - С.Петербург.- 2003.- С.51.
14. Соколенко Д.В., Егорова О.В. Средства и методы микроскопии в микологии. Общие аспекты работы микологической лаборатории. Микроскопы. Настройка микроскопа. Методы контрастирования. Уход за микроскопом: Пособие для врача - лабораторного миколога / Под ред. проф. Елинова Н.П. – С.Петербург: 2004. – 47 С.
15. Егорова О.В. Разрешающая способность в биологических микроскопах: Приложение к Цитологическому атласу / Шабалова И.П. и др. – М: 2005. – с.116-119.
16. Егорова О.В. Влияние качества оптики микроскопа на формирование видеосигнала системы ввода анализатора изображения: Приложение к атласу «Цитологическая диагностика заболеваний легких» / Шапиро Н.А. – М: 2005. – с.193-198.
17. Егорова О.В. Методы контрастирования в микроскопах для общеклинических исследований: Приложение к атласу Общеклинические исследования (моча, кал, ликвор, эякулят) / Миронова И.И., Романова Л.А., Долгов В.В. – М: 2005. – с.201-204.
18. Пантелеев В., Егорова О., Клыкова Е. Компьютерная микроскопия. – М: Техносфера, 2005. – 304 с.
19. Егорова О.В. С микроскопом на «ГЫ». Шаг в XXI век // М.: РепроЦЕНТР М. – 2006. – 328с.
20. Круглова Н.Н., Егорова О.В., Сельдимирова О.А. и др. Световой микроскоп, как инструмент в биотехнологии растений. Методические рекомендации//Уфа.- Гилем.- 2013.-123 с.

3.4.3. Перечень иных информационных источников (Интернет–ресурсы):

1. <http://www.zeiss.com/> - Сайт фирмы Carl Zeiss.
2. <http://www.nikon.com/> – Сайт фирмы Nikon
3. <http://www.leicabiosystems.com/> – Сайт фирмы Leica
4. <http://www.olympus-lifescience.com/>– Сайт фирмы Olympus

Российские ресурсы

1. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/55>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/28> Журналы из рубрики «Физика», находящиеся в доступе СПбГУ

Зарубежные ресурсы

1. Журнал Science <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/21>
2. Directory of Open Access Journals – DOAJ <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/31>
3. Коллекция монографий eLibrary <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/16>
4. Журналы издательства Elsevier <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/30>
5. General Onefile <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/58>
6. Журналы издательства Nature Publishing Group, находящиеся в доступе СПбГУ <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/63>

7. Политематическая реферативная и наукометрическая база данных Scopus
<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/79>
8. Журналы издательства Springer
<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/80>
9. Книжные серии издательства Springer
<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/81>
10. Журналы издательства Taylor & Francis
<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/10>
11. Политематическая реферативная и наукометрическая база данных Web of Science
<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/84>
12. Журналы издательства World Scientific Publishing
<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/resource/85>

Раздел 4. Разработчики программы

Разработчики рабочей программы:

1. Егорова Ольга Владимировна, к.т.н., эксперт Госстандарта РФ, чл. Нью-Йоркской Академии Наук, egorova-ov@mail.ru, +7-921-393-85-46
2. Мягкова-Романова Марина Анатольевна, к. х. н., директор ЦДОП СПбГУ по направлениям математика, процессы управления, физика и химия, m.myagkova-romanova@spbu.ru, 324-12-52, +79217441772.