Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИФиРЭ
_____ Минаков А.В.
«____»_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Методы оптической микроскопии
Группа научных специальностей	2.2 Электроника, фотоника, приборостроение и связь
Научная специальность	2.2.7 Фотоника

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями

Группа научных специальностей /научная специальность
2.2 Электроника, фотоника, приборостроение и связь/ 2.2.7 Фотоника

Программу составили А.М. Вьюнышев _____

Заведующий базовой кафедрой ФиЛТ А.Н. Втюрин _____
«____»_____2022 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры ФиЛТ
«17» ноября 2022 г. протокол № 3

Заведующий базовой кафедрой ФиЛТ А.Н.Втюрин _____
Дополнения и изменения в учебной программе на 20 __/20__ учебный год.
В рабочую программу вносятся следующие изменения: _____
_____
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
«____» _____ 20___г. протокол № _____

Заведующий кафедрой _____
_____

Внесенные изменения утверждаю:
Директор _____ института _____
фамилия, инициалы, подпись

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в обеспечении понимания физических процессов, лежащих в основе визуализации микроскопических объектов, применении передовых оптических методов работы с микрообъектами в лабораторных условиях с использованием современной микроскопической техники и возможностью интерпретации полученных результатов.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В задачи изучения дисциплины входит:

- знать теоретические основы современных методов оптической микроскопии и устройство разных типов оптических микроскопов;
- уметь использовать современные оптические микроскопы в исследовательской работе, проводить анализ полученного с помощью методов микроскопии изображения и обобщать данные литературных источников, применять в профессиональной деятельности знания, умения, навыки, полученные в ходе освоения дисциплины;
- развитие у аспирантов исследовательских способностей; приобретение практического опыта научной и аналитической деятельности;
- привитие навыков самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научной деятельности.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Планируемые результаты обучения:

- применение современных экспериментальных методов работы с микрообъектами в лабораторных условиях, навыков работы с современной исследовательской аппаратурой;
- выбор наиболее оптимальной методики исследования микрообъектов для решения научных задач;
- осуществление научного поиска и разработка новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участие в научной и инновационной деятельности.

1.4. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел «Факультативные дисциплины» основной образовательной программы 2.2.7 Фотоника и является дисциплиной по выбору. Дисциплина относится к образовательной компоненте учебного плана и направлена на развитие аспирантами своих исследовательских способностей, приобретение практического опыта научной и аналитической деятельности.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	36 (1)	36 (1)
Контактная работа с преподавателем:		
• Занятия лекционного типа	18 (0,5)	18 (0,5)
• Занятия семинарского типа:		
➢ семинары		
➢ практические занятия		
• Другие виды контактной работы		
Самостоятельная работа аспирантов:		
• изучение теоретического курса (ТО)	18 (0,5)	18 (0,5)
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет

3. Содержание дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа (семинары и/или практические занятия (акад. час))	Самостоятельная работа (акад. час)
1	2	3	4	5
1	Введение в методы оптической микроскопии	2	-	2
2	Оптические методы микроскопии	12	-	12
3	Микроскопия сверхвысокого разрешения	4	-	4

Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование	Объем в академических часах
1	1	История развития техник оптической микроскопии. Виды микроскопов и микроскопических исследований.	2
2	2	Световая микроскопия. Физика света. Принципы формирования изображений в современных оптических микроскопах. Принципиальная схема микроскопа и осветительной системы. Функция рассеяния точки. Понятие о сферической и хроматической аберрации, кривизне поля	2

		изображения и др. Оптические детали микроскопа. Объективы и окуляры.	
3	2	Флуоресцентная микроскопия. Физические основы флуоресценции. Спонтанные и вынужденные переходы в квантовых системах. Общая характеристика принципов флуоресцентной микроскопии.	2
4	2	Конфокальная лазерная микроскопия. Общая характеристика принципов конфокальной микроскопии. Получение трехмерного изображения в конфокальной микроскопии. Системы сканирования в конфокальной лазерной микроскопии.	2
5	2	Мультифотонная микроскопия. Физические основы мультифотонной микроскопии. Конструкция двухфотонного микроскопа.	2
6	2	Визуализирующая микроскопия с сохранением времени жизни флуоресценции (FLIM-микроскопия).	2
7	3	Оптическая микроскопия сверхвысокого разрешения. Микроскопия стохастической оптической реконструкции (STORM). Фотоактивированная локализационная микроскопия (PALM).	2
8	3	Оптическая микроскопия сверхвысокого разрешения. Микроскопия стимулированного эмиссионного истощения (STED-микроскопия). Теоретические основы STED-микроскопии.	2
9	2	Новые перспективные методы оптической микроскопии. Лазерно-эмиссионная микроскопия (LEM-микроскопия). Фантомная микроскопия.	2
Всего			18

Занятия семинарского типа

Не предусмотрены.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю)

Самостоятельное изучение дисциплины содержит проработку аспирантами вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по заданным темам. При самостоятельной работе над теоретическим курсом аспирант должен пользоваться учебными материалами из списка основной и дополнительной литературы, электронных методических изданий, методических указаний, используемых в учебном процессе.

К видам самостоятельной работы аспирантов относятся:

- проработка конспектов лекций и вопросов с помощью основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой;
- подготовка аспирантов к зачету.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Методы в молекулярной биофизике [Текст]: структура, функция, динамика: учебное пособие: [в 2 т.] / И. Сердюк, Н. Заккаи, Дж. Заккаи. - Москва: КДУ [и др.], 2009-2010. - 25 см. Т. 2. - 2010. - 733 с.: ил., табл., цв. ил.; ISBN 978-5-98227-454-0
2. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс]: учебник / Е.Д. Эйдельман - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

Дополнительная литература

1. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М.: ГЭОТАР-Медиа.
2. Медицинская и биологическая физика. Сборник задач [Электронный ресурс] / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Физика и химия биолюминесценции: учеб. пособие / В. С. Бондарь, Е. С. Высоцкий, Е. Н. Есимбекова [и др.]; под общ. ред. О. Шимомуры, И. И. Гительзона. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 268 с.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: - http://elibrary.ru
2. Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]: - http://www.znanium.com
3. Электронная естественнонаучная библиотека [Электронный ресурс]: - http://bib.tiera.ru

7. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины (модуля)

Текущая работа включает контактную работу с преподавателем: посещение лекционных занятий и самостоятельную работу. Форма контроля самостоятельного изучения теоретического курса – зачет. Зачет выставляется при условии посещения не менее 80% занятий и выполнения всех текущих заданий. Подготовка к зачету предполагает использование учебников и учебных пособий из приведенного списка литературы. При удовлетворительной итоговой оценке выставляется зачет в четвертом семестре.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

1. Операционная система MS Windows
2. Офисный пакет MS Office

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Занятия проводятся в учебных аудиториях для занятий лекционного типа. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Аннотация к рабочей программе дисциплины Методы оптической микроскопии

Цели и задачи дисциплины: Обеспечить понимание физических процессов, лежащих в основе визуализации микроскопических объектов, применение передовых оптических методов работы с микрообъектами в лабораторных условиях с использованием современной микроскопической техники и возможностью интерпретации полученных результатов.

Задачи курса:

- Знать теоретические основы современных методов оптической микроскопии и устройство разных типов оптических микроскопов;
- Уметь использовать современные оптические микроскопы в исследовательской работе, проводить анализ полученного с помощью методов микроскопии изображения и обобщать данные литературных источников, применять в профессиональной деятельности знания, умения, навыки, полученные в ходе освоения дисциплины;
- Развитие у аспирантов исследовательских способностей; приобретение практического опыта научной и аналитической деятельности;
- Привитие навыков самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научной деятельности.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы):
Всего 36 часов (1 з.е.), лекции – 18 часов (0,5 з.е.), СР – 18часов (0,5 з.е.), зачет

Основные разделы:

- Введение в методы оптической микроскопии
- Оптические методы микроскопии
- Микроскопия сверхвысокого разрешения

Планируемые результаты обучения:

- Применение современных экспериментальных методов работы с микрообъектами в лабораторных условиях, навыков работы с современной исследовательской аппаратурой;
- Выбор наиболее оптимальной методики исследования микрообъектов для решения научных задач;
- Осуществление научного поиска и разработка новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участие в научной и инновационной деятельности.

Форма промежуточной аттестации: зачет в 4 семестре