

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова"
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

Медико-биологический факультет

**«УТВЕРЖДАЮ»
Декан медико-биологического
факультета
д-р биол. наук, проф.**

_____ Е.Б. Прохорчук

«29» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**Б.1.В.В.2.2 «СОВРЕМЕННАЯ МИКРОСКОПИЯ»**

**для образовательной программы высшего образования -
программы специалитета
по направлению подготовки (специальности)**

30.05.02 Медицинская биофизика

Москва 2022 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины (далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность (профиль) образовательной программы Медицинская биофизика
Форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре общей и медицинской биофизики (далее – кафедра) ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, д.ф.-м.н., доцентом О.В. Батищевым.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Батищев Олег Вячеславович	Д.ф.-м.н., доцент	И.о. зав. кафедрой, профессор		

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 6 от «25» июня 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п .	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Кягова Алла Анатольевна	Д.м.н., профессор	Профессор кафедры физики и математики педиатрического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Образовательный стандарт высшего образования – специалитет по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный приказом ректора ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова от «29» мая 2020 г. № 365-рук (далее – ОС ВО).
- 2) Общая характеристика образовательной программы.
- 3) Учебный план образовательной программы.
- 4) Устав и локальные акты Университета.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

- 1.1.1. **Целью изучения дисциплины «Современная микроскопия» является** формирование у студентов комплекса знаний в области современных методов микроскопии для исследования биологических объектов, а также формирование навыков выбора и применения изученных методов с учетом их возможностей и ограничений.
- 1.1.2. **Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:**
- формирование знаний об устройстве и основных принципах работы современных микроскопов;
 - ознакомление с достижениями в исследовании биообъектов, выполненных с помощью современных методов микроскопии;
 - создание заинтересованности в углублении знаний в области методов исследований.

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.В.2.2 «Современная микроскопия» изучается в 7-м семестре и относится к дисциплинами (модулям) по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2 з.е.**

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины:

- Механика, электричество
- Неорганическая химия
- Физическая химия
- Высшая математика
- Биология
- Физиология
- Молекулярная фармакология
- Биохимия
- Иностранный язык

Дисциплина «Современная микроскопия» может быть необходима для изучения таких последующих дисциплин, как:

- Б.1.О.11 Иммунология
- Б.1.О.24 Фармакология
- Б.1.О.31 Функционирование геномов и генов

Кроме того, результаты изучения этой дисциплины могут быть полезны при выполнении итоговой квалификационной работы.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен овладеть следующими знаниями, умениями, практическим опытом и компетенциями:

7 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (уровень сформированности индикатора (компетенции))
Универсальные компетенции	
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>Знать: основные этапы, формы и закономерности развития физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии, приводящих к проблемной ситуации.</p> <p>Уметь: анализировать основные этапы, формы и закономерности развития физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии при проблемной ситуации.</p> <p>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками исследования и выявления характера и закономерностей физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии для решения</p>
УК-1.ИД1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Знать: методы анализа проблемной ситуации.</p> <p>Уметь: определять пробелы в информации и находить пути восполнения этих пробелов; устанавливать причины возникновения проблемной ситуации.</p> <p>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): решения проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p>
УК-1.ИД2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>Знать: состояние проблемы, на решение которой направлен проект, на момент его начала.</p> <p>Уметь: формулировать цель и задачи проекта</p> <p>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками аналитической и исследовательской деятельности в специальной области планируемого проекта.</p>
УК-2.ИД1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p>Знать: методы и способы достижения цели и решения поставленных задач</p> <p>Уметь: выбирать наиболее эффективные и информативные методы и способы достижения цели и решения поставленных задач</p> <p>Владеть практическим опытом</p>
УК-2.ИД2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p>навыками эффективной реализации методов и способов достижения цели и решения</p>

УК-2. ИД5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	(трудовыми действиями):	поставленных задач.
	Знать:	методы логического и аналитического рассмотрения информации
	Уметь:	проводить анализ результатов экспериментальной исследовательской деятельности.

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-1 - Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.ИД1 Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.

ОПК-6. Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение

ОПК-6.ИД1 Планирует научное исследование

ОПК-6.ИД2 Анализирует результаты исследований.

ПК-7.ИД1 Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию в рамках реализации научного проекта под руководством более квалифицированного работника

Знать: основные законы и представления в области естественных и прикладных дисциплин медико-биологического профиля.

Уметь: оценивать, анализировать, обобщать и применять профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне..

Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): основными методами исследования в области наук медико-биологического профиля

Знать: состояние решаемой проблемы на момент начала исследования

Уметь: формулировать цели и задачи исследования

Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): достижения поставленных целей и задач исследований

Знать: основные доступные способы и методы решения поставленных исследовательских задач.

Уметь: реализовывать на практике необходимые способы и методы для решения поставленных исследовательских задач

Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): реализации необходимых для решения поставленных исследовательских задач методов и способов

Профессиональные компетенции

ПК-7. Способен решать исследовательские задачи в рамках реализации научного проекта как самостоятельно, так и под руководством более квалифицированного работника

Знать: основные фундаментальные и частные закономерности медико-биологического профиля, методы планирования, формулирования и решения научно-исследовательских задач в области биологии и

		медицины
	Уметь:	активно применять основные фундаментальные и частные закономерности медико-биологического профиля для формулирования, планирования и решения исследовательских научных задач в области биологии и медицины
ПК-7.ИД2 - Проводит исследования, наблюдения, эксперименты в рамках в рамках реализации научного проекта под руководством более квалифицированного работника.	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	формулирования, планирования и решения исследовательских научных задач в области биологии и медицины
ПК-7.ИД3 - Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений и экспериментов.	Знать:	основные естественнонаучные законы, используемые при реализации проекта и возможные методы решения поставленных задач
	Уметь:	квалифицированно осуществлять практическую экспериментальную деятельность
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	в области оценки качества экспериментальной работы, выявления артефактов и их устранения
	Знать:	методы анализа результатов научно-исследовательской работы
	Уметь:	критически сопоставлять и анализировать полученные и предсуществующие данные
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	анализа и оценки научной информации, формулировки выводов по итогам исследований, наблюдений и экспериментов

2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Очная форма обучения:

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам	
		7	
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (KP), в т.ч.:			
Лекционное занятие (ЛЗ)	18		18
Семинарское занятие (СЗ)	18		18
Практическое занятие (ПЗ)	-		-
Практикум (П)	-		-
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	-		-
Лабораторная работа (ЛР)	-		-
Клинико-практические занятие (КПЗ)	-		-
Специализированное занятие (СПЗ)	-		-
Комбинированное занятие (КЗ)	-		-
Коллоквиум (К)	-		-
Контрольная работа (КР)	-		-
Итоговое занятие (ИЗ)	-		-
Групповая консультация (ГК)	-		-

Конференция (Конф.)	-	-	
Иные виды занятий	-	-	
<i>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</i>	36		36
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	36		36
Подготовка истории болезни	-		-
Подготовка курсовой работы	-		-
Подготовка реферата	-		-
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)	-		-
Промежуточная аттестация			
<i>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</i>	-		-
Зачёт (З)	+		+
Защита курсовой работы (ЗКР)	-		-
Экзамен (Э)	-		-
<i>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</i>	-		-
Подготовка к экзамену	-		-
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	72	72
	в зачетных единицах: ОТД (в часах):36	2	2

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов (модулей), тем дисциплины (модуля)

п/ №	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1.ИД1; УК-1.ИД2; ОПК-1.ИД1; ОПК-6.ИД1; ОПК-6.ИД2; ПК-1.ИД1; ПК-1.ИД2; ПК-1.ИД3.	Оптическая микроскопия	История создания микроскопа и развитие микроскопии. Теоретические основы и принципы реализации различных методов микроскопии. Волновая теория света. Геометрическая теория микроскопа. Принципиальная схема микроскопа и осветительной системы. Разрешающая способность, увеличение, aberrации, кривизна. Классификация основных методов исследования, используемые для изучения биологических объектов. Оптическая (световая) микроскопия. Классификация видов оптической микроскопии: на отражение, на просвет, поляризационная, фазовая, конфокальная. Устройство разных видов микроскопов. Флуоресцентный микроскоп. Устройство и принцип работы флуоресцентного микроскопа. Подготовка биологического образца для исследования. Обработка изображений и анализ полученных результатов Флуорофоры. Фильтры для флуоресцентной микроскопии. Источники света для флуоресцентного микроскопа. Оптимизация и проблемы флуоресцентной микроскопии. Исследование биологических объектов с помощью флуоресцентной микроскопии. Приготовление и окрашивание биологических образцов. Препараты для световой микроскопии. Фиксаторы, методы окрашивания. Приготовление микротомных срезов.
2.	УК-1.ИД1; УК-1.ИД2; ОПК-1.ИД1; ОПК-6.ИД1; ОПК-6.ИД2; ПК-1.ИД1; ПК-1.ИД2; ПК-1.ИД3.	Электронная микроскопия	Электронная микроскопия. Предмет электронной микроскопии и сравнение с другими видами микроскопии. Устройство и физика процесса просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Приготовление и окрашивание биологических образцов. Подготовка образцов для просвечивающей микроскопии. Подготовка образцов для растровой электронной микроскопии.
3.	УК-1.ИД1; УК-1.ИД2; ОПК-1.ИД1; ОПК-6.ИД1; ОПК-6.ИД2; ПК-1.ИД1; ПК-1.ИД2; ПК-1.ИД3.	Сканирующая зондовая микроскопия	Принцип работы сканирующих зондовых микроскопов (СЗМ). Классификация методов СЗМ. Подготовка биологических образцов для исследований методами сканирующей зондовой микроскопии. Атомно-силовой микроскоп (АСМ) как способ изучения биологических объектов. Характеристика основных режимов работы АСМ. Устройство и принцип работы атомно-силового микроскопа. Подготовка биологического образца для исследования. Обработка изображений и анализ полученных результатов.

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Вид занятия	Период обучения (семестр). Наименование раздела (темы) дисциплины. Тема учебного занятия	Количество							
				КП	ОУ	ОП	А	Л Р	РЗ	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	
1		Лекционные занятия	18							
1.1	ЛЗ	Введение в микроскопию	2	+						
1.2	ЛЗ	Оптическая (световая) микроскопия	2	+						
1.3	ЛЗ	Электронная микроскопия	2	+						
1.4	ЛЗ	Подготовка биологических образцов для исследований	2	+						
1.5	ЛЗ	Флуоресцентная микроскопия (I)	2	+						
1.6	ЛЗ	Флуоресцентная микроскопия (II)	2	+						
1.7	ЛЗ	Сканирующая зондовая микроскопия	2	+						
1.8	ЛЗ	Атомно-силовая микроскопия (I)	2	+						
1.9	ЛЗ	Атомно-силовая микроскопия (II)	2	+						
2		Семинарские занятия	18	КП	ОУ	ОП	А	Л Р	РЗ	
2.1	С3	Общие понятия микроскопии. Виды микроскопии. Области применения.	2	+	+					
2.2	С3	Виды световой микроскопии. Ограничения. Современные подходы.	2	+	+					
2.3	С3	Виды электронной микроскопии, их отличия и преимущества. Особенности подготовки образцов	2	+	+					
2.4	С3	Подготовка биологических образцов для различных видов микроскопии.	2	+	+					
2.5	С3	Использование флуоресцентной микроскопии в биологии, решаемые задачи.	2	+	+					
2.6	С3	Области применения и возможности современных методов флуоресцентной микроскопии.	2	+	+					
2.7	С3	Виды сканирующей зондовой микроскопии, особенности применения в биологических исследованиях.	2	+	+					
2.8	С3	Подготовка образцов для атомной силовой микроскопии. Обработка изображений, возможные артефакты сканирования.	2	+	+					
2.9	С3	Применение атомной силовой микроскопии в биологических исследованиях, особенности взаимодействия зонда с образцом.	2	+	+					
	ИЗ	Промежуточная аттестация	+	+	+					+

Всего аудиторных часов за семестр: 36 часов; 1 з.ед.

Всего по дисциплине: 72 часа, 2 з.ед.

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клиническо-практические занятия	Клиническо-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)***	Сокращённое наименование	Содержание		
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся	
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.	
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины	
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины	

**Формы проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся**

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование	Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме

4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно

4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/ п	№ семе стра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Современная микроскопия	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение ситуационных задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с графиками, таблицами, электронными демонстрационными материалами.	18
2.	7	Зачет	Подготовка к зачету	18
Итого				36

5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся

5.1. Планируемые результаты обучения по темам и/или разделам дисциплины (модуля)

Планируемые результаты обучения по темам и/или разделам дисциплины (модуля), соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины (модуля) – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины (модуля) – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины (модуля).

5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (модуля) (см. п. 4.1).

5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.3.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный

Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание				
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся				
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.				
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины				
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины				

5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

7 семестр

Виды занятий	ЛЗ	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы					
			ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0
Практическое занятие	ЛПЗ	Опрос устный	ОУ	В	Т	10	0 1
		Решение задач	РЗ	В	Т	10	0 1
		Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0
		Опрос устный	ОУ	В	Т	10	0 1
Лабораторно-практическое занятие		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	20	0 1
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0
		Опрос устный	ОУ	В	Р	20	0 1
		Решение задач	ТЭ	В	Р	10	0 1
		Опрос письменный	ОП	В	Р	20	0 1
Итоговое занятие (итоговый контроль)		Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0
		Опрос устный	ОУ	В	Р	20	0 1

5.3.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

7 семестр

Вид контроля	План %	Исходно		ФТКУ / Вид работы	ТК	План %	Исходно		Коэф.	
		Баллы	%				Баллы	%		
Текущий дисциплинирующий контроль	10	26	10,6	Контроль присутствия	П	10	26	10,6	0,38	
Текущий тематический контроль	30	160	65	Учет активности	У	30	160	65	0,19	
Текущий рубежный (модульный) контроль	60	60	24,4	Опрос устный	B	30	60	24,4	0,5	
				Опрос письменный	B	30				
Макс кол. баллов	100	246								

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (модуля)

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (модуля) (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

7 семестр.

- 1). Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – зачет.
- 2). Форма организации промежуточной аттестации – устный опрос по билетам.

Контрольные вопросы при проведении зачета и/или экзамена:

1. Особенности подготовки биологических образцов для разных методов микроскопии.
2. Общая характеристика принципов конфокальной микроскопии. Области применения.
3. Принципы работы СЭМ. Методы получения увеличенного изображения.
4. Методы просвечивающей электронной микроскопии.
5. Понятие оптических aberrаций. Хроматические aberrации. Сферические aberrации. Астигматизм.
6. Микроскопия темного поля и микроскопия фазового контраста.
7. Основные преимущества и недостатки СЭМ перед другими методами микроскопии.

8. Флуоресценция. Квантовый выход флуоресценции.
9. Общее устройство и принципы работы сканирующего зондового микроскопа.
10. Классификация методик сканирующей зондовой микроскопии.
11. Основные типы сканеров, применяемых в сканирующей зондовой микроскопии.
12. Основные характеристики кантителеверов, используемых в контактной, бесконтактной и полуконтактной атомно-силовой микроскопии.
13. Режим постоянной силы в контактной атомно-силовой микроскопии.
14. Уравнения тонкой линзы. Увеличение и оптическая сила. Правила построения изображений. Определение контрастности.
15. Основные режимы сканирования методом АСМ.
16. Обработка изображений, полученных с помощью атомно-силовой микроскопии. Статистический анализ. Определение шероховатости.
17. Устройство просвечивающих электронных микроскопов: источники электронов, электронные линзы, вакуумная система, держатель образцов.
18. Флуоресцентная микроскопия. Настройка флуоресцентного микроскопа. Методы работы с флуоресцентным микроскопом. Исследование объектов методом флуоресцентной микроскопии.
19. Устройство и принцип работы АСМ. Преимущества и недостатки атомно-силовой микроскопии.
20. АСМ. Как зависит добротность резонансного режима работы кантителевера от вязкости среды. Какую информацию о свойствах образца дают карты сдвига фаз.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило, на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме зачета, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Структура итогового рейтинга по дисциплине

Дисциплина	Современная микроскопия
Направление подготовки	Биология
Семестры	7
Трудоемкость семестров в часах (Тдс ¹)	72
Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения (Тд)	72
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости (Крос ¹)	
Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины	
Экзаменационный коэффициент (Кэ)	

Структура промежуточной аттестации в форме зачета

7 семестр.

Форма промежуточной аттестации	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы *		ТК**	Max.	Весовой коэффициент, %	Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки	Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине
Зачет (3)	Контроль присутствия	П	П	1	0	0	0
	Опрос устный	ОУ	В	10	90	1,8	0,54
	Решение практической (ситуационной) задачи	РЗ	В	10	10	0,5	0,15

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации

Билет для проведения зачета по дисциплине «Современная микроскопия» по специальности 06.03.01 Биология:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра общей и медицинской биофизики МБФ

Билет № 1
для проведения зачета по дисциплине
Современная микроскопия
(наименование дисциплины)
по специальности «Биология»

1. Особенности подготовки биологических образцов для разных методов микроскопии.
2. АСМ. Как зависит добротность резонансного режима работы кантileвера от вязкости среды. Какую информацию о свойствах образца дают карты сдвига фаз.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

О.В. Батищев
(Фамилия, ИО)

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Обучение дисциплины «Современная микроскопия» складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс, семинарские занятия, а также самостоятельной работы.

Лекционные занятия проводятся в соответствие с календарным планом дисциплины и посвящены теоретической части дисциплины.

Лекционные занятия проводятся на кафедре с использованием демонстрационного материала в виде слайдов, учебных фильмов.

Каждое лабораторно-практическое занятие начинается с входного контроля, направленного на оценку знаний, полученных студентом в процессе лекционного занятия и самостоятельной работы при подготовке к занятию.

Семинарские занятия проводятся в соответствие с календарным планом дисциплины и посвящены теоретической и практической части дисциплины.

Семинарские занятия проводятся на кафедре с использованием демонстрационного материала в виде слайдов, оборудования и разборов конкретных примеров.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение.

Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам кафедры и ВУЗа.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

В ходе изучения дисциплины знания студента контролируются в форме текущего и рубежного (модульного) контроля.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Основная и дополнительная литература по дисциплине:

9.1.1. Основная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов (тем)	Семестр	Наличие литературы	
						В библиотеке	
						Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Микроскопические методы исследования материалов: монография.	Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхард.	Москва: Техносфера, 2007 г.	Всех разделов и модулей	7	10	
2	Методы электронной микроскопии в биологии и медицине: монография.	А. А. Миронов, Я.Ю. Комиссарчик, В.А. Миронов	Санкт- Петербург: Наука, 1994 г.	Всех разделов и модулей	7	10	
3	Методы визуализации биологических ультраструктур: подготовка биологических объектов для изучения с помощью электронных и флуоресцентных конфокальных лазерных микроскопов: практическое руководство для биологов.	Н. М. Бисерова	М.: Издательство МГУ им. М.В. Ломоносова, биол. фак., 2013 г.	Всех разделов и модулей	7	10	
4.	Основы сканирующей зондовой микроскопии.	В.Л. Миронов.	Н.Новгород: ИФМ РАН, 2004 г.	Всех разделов и модулей	3	10	

9.1.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Наименов ание	Автор	Год и место издани я	Используется при изучении разделов	Семест р	Наличие доп. литературы			
						В библиотеке		На кафедре	
						Кол. экз.	Элект р. адрес ресурс а	Ко л. экз .	В т.ч. в элект р. виде
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Приборы и методы исследования Наноматериалов фотоники. Учеб. Пособие.	В.А. Асеев, В.М. Золотарев, Н.В. Никоноров	СПб: Изд-во Университета ИТМО, 2015 г.	Всех разделов и модулей	7	3		3	3
2	Курс общей физики: в 4-х томах. Том 2. Электчество и магнетизм. Волны. Оптика. 2-е издание.	Савельев И.В.	М.: КНОРУС, 2013 г.	Всех разделов и модулей	7	3		3	3

Книгообеспеченность образовательной программы представлена по ссылке
<https://rsmu.ru/library/resources/knigoobespechennost/>

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, профессиональные базы данных:

1. <http://www.medbiophys.ru>
2. <http://www.elibrary.ru>
3. <http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu/>
4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
5. [http://www.medlinks.ru;](http://www.medlinks.ru)
6. <http://www.ibiology.org>
7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии).

1. Интерактивные лекции по дисциплине
2. Набор тестовых заданий по дисциплине
3. Microsoft Office Word.
4. Microsoft Office Excel.
5. Microsoft Office Power Point.

6. Автоматизированная образовательная среда университета.
7. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.
8. Набор тестовых заданий по дисциплине

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

I. Учебные помещения

Приложения:

1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

И.о. заведующего кафедрой
общей и медицинской биофизики, профессор

О.В. Батищев