

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет"
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Проректор по учебной работе

Богомолова Е.С.

« 25 » мая

2021



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Биофотоника**

направление подготовки **06.04.01 Биология**

профиль **Экспериментальная медицина**

Квалификация выпускника:

Магистр

Форма обучения:

Очно-заочная

Нижний Новгород

2021

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО, устанавливающим требования, обязательные при реализации программ подготовки в магистратуре по направлению подготовки 06.04.01 Биология высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 года № 934.

Составители рабочей программы:

Дуденкова Варвара Вадимовна, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник научной лаборатории высокоразрешающей микроскопии и генных технологий НИИ ЭО и БМТ ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России

Рецензенты:

1. Моисеев Александр Александрович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник отдела высокочувствительных оптических измерений и нанооптики, Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики РАН
2. Шахова Мария Андреевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры болезней уха, горла и носа

Программа рассмотрена и одобрена в НИИ Экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий, протокол №3, от «09» апреля 2021 г.

Директор НИИ ЭОиБМТ,
к.б.н.,

«09» апреля 2021 г.


_____/Сироткина М.А.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФПСВК

« 16 » апреля 2021 г.


_____/Израелян Ю.А.

1. Цель и задачи освоения дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1.1 Целью освоения дисциплины является изучение взаимодействия оптического излучения с биотканями, формирование представления о современных оптических методах исследования биотканей.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих профессиональных компетенций: ПК-1

Задачи дисциплины:

1. теоретическое знание о взаимодействии оптического излучения с биотканями, оптических характеристиках биотканей, режимах распространения оптического излучения в биотканях;

2. знание о современных оптических методах исследования биотканей, включая светодиодиффузионные, когерентные, микроскопические, оптоакустические методы, принципы их построения, а также возможности их использования в биологических исследованиях и медицинской диагностике;

3. знание о лазерной хирургии;

4. формирование навыков изучения научной литературы и постоянного самосовершенствования профессиональных знаний;

5. формирование у студентов навыков работы на современном оборудовании для флуоресцентной микроскопии биотканей и оптической когерентной томографии.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: фундаментальные разделы дисциплины «Биофотоника», а именно: теоретические основы взаимодействия света с биологическими тканями, включая характеристики светорассеяния и поглощения биотканей; основные режимы распространения оптического излучения в биологических тканях; современные оптические методы исследования биологических тканей (принципы построения, области применения, предельные возможности); методы лазерной хирургии;

Уметь: применять фундаментальные знания в области биофотоники и определять оптимальный метод исследования биотканей в зависимости от поставленной задачи

Владеть: теоретическими навыками расчета оптического поля в биологических тканях; навыками работы с флуоресцентными микроскопическими и оптическими когерентными методами исследования биотканей.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биофотоника» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений ООП (индекс Б1.УОО.04) по направлению подготовки 06.04.01 Биология. Дисциплина предназначена для освоения студентами очно-заочной формы обучения, преподается в третьем семестре.

Перед изучением курса обучающийся должен освоить следующие дисциплины: «Медицинская физика», «Биофизика».

2. Требования к результатам освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции и (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ПК-1	Способность планировать, организовыва	ПК-1.1 Использует современные	Физические основы современных	Правильн о применять	Навыками работы на современ

	ть и проводить научные исследования живой природы в соответствии с направленнос тью (профилем) программы магистратуры	биофизические методы и подходы исследования для решения задач в экспериментальной медицине	методов и подходов, используемых в экспериментальной медицине	современные методы согласно поставленной задаче	ных оптически х приборах
--	---	--	---	---	--------------------------

2.1 Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций в процессе освоения дисциплины

<i>Компетенция (код)</i>	<i>Индикаторы достижения компетенций</i>	<i>Виды занятий</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-1	ПК-1.1 Использует современные биофизические методы и подходы исследования для решения задач в экспериментальной медицине	Лекции, практическое занятие; самостоятельная работа	Тест, реферат экзамен

3. Содержание дисциплины. Распределение трудоемкости дисциплины

3.1 Содержание дисциплины

<i>№</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание раздела</i>
1	Тема 1. Основы взаимодействия оптического излучения с биотканями.	ПК-1	Введение. Виды взаимодействия оптического излучения с биотканями. Оптические характеристики биотканей (показатели рассеяния и поглощения, индикатриса рассеяния). Режимы распространения оптического излучения в биотканях. Методы расчета оптического поля в биотканях: аналитические модели, численный расчет методом Монте-Карло моделирования. Спектральные характеристики компонент биотканей. Элементная база оптических методов визуализации биотканей (источники, детекторы, способы доставки излучения до объекта). Основы лазерной хирургии.
2	Тема 2. Оптическая микроскопия биотканей	ПК-1	Флуоресцентная микроскопия. Широкопольная и конфокальная микроскопия. Темнопольная микроскопия. Многофотонная микроскопия. Микроскопия со сверхразрешением (STED, STORM, PALM). Рамановская микроскопия.

			Оптические пинцеты.
3	Тема 3 Когерентные методы исследования биотканей	ПК-1	Принципы построения оптической когерентной томографии (ОКТ). Разновидности ОКТ. Применение ОКТ в клинической медицине.
4	Тема 4. Глубинные оптические методы исследования биотканей	ПК-1	Определение оптических характеристик биотканей с помощью источника и двух детекторов для стационарного случая. Особенности распространения модулированного и импульсного излучения в биотканях; волны фотонной плотности. Оптическая диффузионная томография и спектроскопия биотканей. Основы флуоресцентной и биолюминесцентной глубинной визуализации биотканей. Оптоакустическая визуализация биотканей.

3.2 Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по годам

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по годам (АЧ)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2
Аудиторная работа, в том числе:	0,83	30		30
лекции	0,72	15		15
семинарские занятия / практические занятия	0,11	15		15
самостоятельная работа	2,17	78		78
промежуточная аттестация: экзамен	1	36		36
ИТОГО	4	144		144

3.3. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные средства
			Л	СЗ/ПЗ	СР С	всего	
1	3	Основы взаимодействия оптического излучения с биотканями	3	3	21	29	Тестирование
2	3	Оптическая микроскопия биотканей	4	4	19	27	Тестирование, реферат
3	3	Когерентные методы исследования биотканей	4	4	19	27	Тестирование, реферат
4	3	Глубинные оптические методы исследования биотканей	4	4	19	25	Тестирование,

3.4. Распределение лекций по семестрам

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ			
		1	2	3	4
1	Введение. Виды взаимодействия оптического излучения с			2	

	биотканями. Оптические характеристики биотканей (показатели рассеяния и поглощения, индикатриса рассеяния).				
2	Режимы распространения оптического излучения в биотканях.			1	
3	Методы расчета оптического поля в биотканях: аналитические модели, численный расчет методом Монте-Карло моделирования.			1	
4	Спектральные характеристики компонент биотканей. Элементная база оптических методов визуализации биотканей (источники, детекторы, способы доставки излучения до объекта). Основы лазерной хирургии.			2	
5	Флуоресцентная микроскопия.			1	
6	Широкопольная и конфокальная микроскопия. Темнопольная микроскопия.			1	
7	Многофотонная микроскопия. Микроскопия со сверхразрешением (STED, STORM, PALM). Рамановская микроскопия. Оптические пинцеты.			1	
8	Принципы построения оптической когерентной томографии (ОКТ).			1	
9	Разновидности ОКТ.			1	
10	Применение ОКТ в клинической медицине.			1	
11	Определение оптических характеристик биотканей с помощью источника и двух детекторов для стационарного случая.			1	
12	Особенности распространения модулированного и импульсного излучения в биотканях; волны фотонной плотности.			1	
13	Оптическая диффузионная томография и спектроскопия биотканей. Основы флуоресцентной и биолюминесцентной глубинной визуализации биотканей. Оптоакустическая визуализация биотканей.			1	
	ИТОГО (всего - АЧ)			15	

3.5. Распределение тем семинарских/практических занятий по семестрам

№ п/п	Наименование тем занятий	Объем в АЧ			
		1	2	3	4
1.	Оптическая микроскопия биотканей			7	
2.	Когерентные методы исследования биотканей			8	
	ИТОГО (всего - АЧ)			15	

3.6. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам

№ п/п	Форма СР	Вид СР	Код компетенции	Трудоемкость, а.ч.
1	Внеаудиторная	работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	ПК-1	12

2		изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети Интернет	ПК-1	10
3		подготовка к письменным контрольным работам	ПК-1	12
4		написание рефератов	ПК-1	20
5		подготовка к экзамену	ПК-1	24
ИТОГО (всего - АЧ)				78

4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины

4.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Вид	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.	3	Тест	Основы взаимодействия оптического излучения с биотканями. Оптическая микроскопия биотканей. Когерентные методы исследования биотканей. Глубинные оптические методы исследования биотканей	Контрольные вопросы	30	1
2.	3	Реферат	Оптическая микроскопия биотканей. Когерентные методы исследования биотканей	Доклад с презентацией	-	10
3.	3	Экзамен	Основы взаимодействия оптического излучения с биотканями. Оптическая микроскопия биотканей. Когерентные методы исследования биотканей. Глубинные оптические методы исследования биотканей	Билет	2	15

4.2 Примеры оценочных средств (из Фонда оценочных средств)

4.2.1 Перечень вопросов

Вопросы для теста

Тестовые вопросы и варианты ответов	Компетенция, формируемая тестовым вопросом
-------------------------------------	--

<p>1. КАКОВА ФИЗИЧЕСКАЯ РАЗМЕРНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЯ РАССЕЙНИЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) метр; 2) это безразмерная величина; 3) 1/метр; 4) секунда; 5) 1/секунда. 	ПК-1
<p>2. КАКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СВЕТОДИФФУЗИОННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОТКАНЕЙ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) неинвазивность 2) высокое пространственное разрешение 3) большая глубина исследования 4) высокая эффективность использования контрастных агентов 5) возможность разделения компонентного состава биотканей; 	ПК-1
<p>3. ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ – ЭТО</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) испускание света веществом 2) поглощение света веществом 3) то же, что и фосфоресценция, но с излучением света более короткой длины волны 4) выделение тепла веществом 5) поглощение тепла веществом 	ПК-1

Эталоны ответов

<i>Номер тестового задания</i>	<i>Номер эталона ответа</i>
1	3)
2	1)
3	1)

Экзаменационные вопросы

1. Методом Монте-Карло моделирования.
2. Спектральные характеристики показателей поглощения и рассеяния компонент биотканей.
3. Элементная база оптических методов визуализации биотканей (источники, детекторы, способы доставки излучения до объекта).
4. Основы лазерной хирургии.
5. Широкопольная и конфокальная микроскопия.
6. Темнопольная микроскопия.
7. Многофотонная микроскопия.

4.2.2 Перечень тем рефератов

1. Виды взаимодействия оптического излучения с биотканями.
2. Принципы построения оптической когерентной томографии (ОКТ).
3. Широкопольная и конфокальная микроскопия.
4. Микроскопия со сверхразрешением STED.

4.2.3 Экзаменационный билет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Определение оптических характеристик биотканей с помощью источника и двух детекторов для стационарного случая.
2. Понятие мультиплетности, синглетные и триплетные возбужденные состояния;

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Микроскопия со сверхразрешением (STED, STORM, PALM).
2. Понятия пропускания, поглощения, экстинкции, оптической плотности, коэффициента поглощения.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы)

5.1 Перечень основной литературы

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Handbook of Biophotonics Volume2: Photonics for Health Care by Jürgen Popp (Editor), Valery V. Tuchin (Editor), Arthur Chiou (Editor), Stefan H. Heinemann (Editor), Wiley-VCH; 2012, 1184 pages	1	-
2.	Multiphoton Microscopy and Fluorescence Lifetime Imaging. König, Karsten (Editor), Published by De Gruyter, Berlin, Germany, 2018, 450 pages	1	-

5.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Руководство по оптической когерентной томографии. Под ред. Н.Д. Гладковой, Н.М. Шаховой, А.М. Сергеева. М.: Физматлит, Медицинская книга. 2007	10	3
2.	Handbook of Biophotonics. Ed. Jürgen Popp. John Wiley & Sons Ltd, England, 2014	1	-
3.	Оптическая биомедицинская диагностика. В 2 томах. Под ред. В.В. Тучина, Т.1 ФИЗМАТЛИТ, 2007 г.	1	-
4.	Оптическая биомедицинская диагностика. В 2 томах. Под ред. В.В. Тучина, Т.2. ФИЗМАТЛИТ, 2007 г.	1	-

5.3 Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины

5.3.1 Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	Внутренняя	Труды профессорско-	С любого	Не ограничено

электронная библиотечная система (ВЭБС)	преподавательского состава университета: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	компьютера или мобильного устройства по логину и паролю (доступ предоставляется библиотекой ПИМУ)	
---	---	---	--

5.3.2 Доступы, приобретенные университетом

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)» в составе базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»)	Учебники и учебные пособия для высшего медицинского и фармацевтического образования	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, справочники и др.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводные издания. Коллекция подписных изданий формируется точно.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства. (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ). С компьютеров университета – доступ	Не ограничено Срок действия: до 31.05.2022

			автоматический.	
4.	Электронная библиотека «Юрайт»	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологии	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
5.	Электронные периодические издания в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY»	Электронные медицинские журналы	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
6.	Электронный абонемент ЦНМБ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова	Электронные копии научных и учебных изданий из фонда ЦНМБ	Доступ к электронному документу предоставляется на определенный срок по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера	Ограничена выдача (700 док. в год)
7.	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек-участников научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский»	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено Срок действия: Не ограничен
8.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе)	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	Доступ – с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: Не ограничен
9.	Национальная электронная	Электронные копии изданий (в т.ч. научных	Научные и учебные	Не ограничено

библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе)	и учебных) по широкому спектру знаний	произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки	Срок действия: Не ограничен
---	---	---	-----------------------------------

5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Отечественные ресурсы				
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
Зарубежные ресурсы в рамках Национальной подписки				
1.	Электронная коллекция издательства Springer	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным,	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено

		медицинским и гуманитарным наукам		
2.	База данных периодических изданий издательства Wiley	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
3.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct	Книги и периодические издания издательства «Elsevier» по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
4.	БД Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
5.	БД Web of Science Core Collection	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
6.	БД Questel Orbit	Патентная база данных компании Questel	Доступ – с компьютеров университета	Не ограничено
Зарубежные ресурсы открытого доступа				
1.	PubMed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Directory of Open Access Journals	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий (свыше 11 тыс. назв.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Directory of open	Директория открытого	Доступ любого	Не ограничено

	access books (DOAB)	доступа к полнотекстовой коллекции научных книг (свыше 10 тыс.)	компьютера и мобильного устройства	
--	---------------------	---	------------------------------------	--

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещение для самостоятельной работы;
- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования (мультимедийный проектор, ноутбук, экран), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины «Биофотоника». Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий обеспечена замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

6.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры.

Обучающимся Университета обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам (см. п.п. 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся Университета из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

№ п.п.	Программное обеспечение	кол-во лицензий или пользова телей	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ Договора от Дата договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александров ич	1960	2471/05-18 ИП Ковалев от 28.05.2018

2	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	715Ц ООО "Рубикон" от 17.12.2018
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенная Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License - Лицензия	1500	Средства антивирусной защиты	АО "ЛАБОРАТОРИЯ КАСПЕРСКОГО"	207	04-ЗК АО ЦКТ "МАЙ" от 10.02.2021
4	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
5	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	2221 ООО "Софттекс" от 01.11.2018
6	СПС Консультант Плюс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС"	212	03-ЗК ООО "Апрель ИНФО" от 09.02.2021
7	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	
8	Secret Net Studio	150	Средство защиты информации от несанкционированного доступа	ООО «Код Безопасности»	3855	800Ц ООО «Софтлайн Проекты» от 31.12.2019
9	Подписка на MS Office	170	Офисное приложение	Microsoft		23618/НН1 0030 ООО

	Про на 170 ПК для ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России					"Софтлайн Трейд" от 04.12.2020
--	---	--	--	--	--	--------------------------------------



федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра
НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочей программе по дисциплине
«Биофотоника»
Форма обучения: очно-заочная


направление подготовки 06.04.01 Биология
шифр, наименование

профиль Экспериментальная медицина
наименование

№ пп	Наименование раздела	Содержание внесенных изменений	Дата вступления изменений в силу	Подпись исполнителя
1	<i>Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины (п. 5.3)</i>	<i>Актуализированы электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины (Приложение 1)</i>	01.09.2022г.	
2	<i>Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (п. 6.3)</i>	<i>Актуализирован перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (Приложение 2)</i>	01.09.2022г.	

Утверждено на заседании кафедры
Протокол № 12 от «7» июня 2022 г.

Директор НИИ ЭО и БМТ,
к.б.н.

 М.А. Сироткина

5.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

5.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Кол-во пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС): http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web	Труды сотрудников ПИМУ (учебники, учебные пособия, сборники задач, методические пособия, лабораторные работы, монографии, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты и др.)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено

5.3.2. Доступы, приобретенные университетом

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Кол-во пользователей
1.	База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)» в составе базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»): https://www.studentlibrary.ru/	Учебники и учебные пособия для высшего медицинского и фармацевтического образования	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.12.2022
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»: https://www.rosmedlib.ru/	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, справочники и др.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.12.2022
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап»: https://www.books-up.ru/	Учебная и научная медицинская литература российских издательств (коллекция подписных изданий)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.05.2022

		формируется точечно). Коллекции изданий вузов- участников проекта «Большая медицинская библиотека».		
4.	Электронная библиотека «Юрайт»: https://urait.ru/	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологи и	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 11.02.2023
5.	Электронные периодические издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp	Электронные медицинские журналы	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (после регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 11.02.2023
6.	Интегрированная информационно- библиотечная система (ИБС) научно- образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек- участников научно- образовательно го медицинского кластера ПФО «Средневолжск ий	Доступ предоставляется по заявке на по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено Срок доступа: бессрочно
7.	Сетевая электронная библиотека (СЭБ) (на платформе Электронно- библиотечной системы «Лань») (договор на бесплатной основе): https://e.lanbook.com/books	Коллекции изданий вузов- участников СЭБ различной тематической направленност и (в том числе по медицине и биологии)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: бессрочно
8.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе):	Электронные копии изданий (в т.ч. научных	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся	Не ограничено Срок

	http://нэб.рф/	и учебных) по широкому спектру знаний	последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки	доступа: бессрочно
9.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе)	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	Доступ – с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок доступа: бессрочно
10.	Электронные коллекции издательства Springer (в рамках Национальной подписки): https://rd.springer.com/	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (<i>требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты</i>)	Не ограничено
11.	База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной подписки): www.onlinelibrary.wiley.com	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (<i>требуется персональная регистрация из сети университета</i>)	Не ограничено
12.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct (в рамках Национальной подписки): https://www.sciencedirect.com .	Периодические издания издательства Elsevier по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (<i>требуется персональная регистрация из сети университета с использованием</i>	Не ограничено

			корпоративной почты)	
13.	База данных Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	Не ограничено
14.	База данных Questel Orbit	Патентная база данных компании Questel	Доступ – с компьютеров университета	Не ограничено

5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ): https://rucml.ru/pages/femb	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: https://www.elibrary.ru/default.x.asp	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка: https://cyberleninka.ru/	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья. Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
4.	Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава РФ: https://cr.minzdrav.gov.ru/#/	Клинические рекомендации (протоколы лечения), , алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства

5.	PubMed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
6.	Directory of Open Access Journals: https://www.doaj.org/	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий (свыше 11 тыс. назв.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства
7.	Directory of open access books (DOAB): https://www.doabooks.org/	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг (свыше 10 тыс.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

№ п.п.	Программное обеспечение	Кол-во лицензий или польователей	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ Договора от Дата договора
1	Программный комплекс CommuniGate Pro Ver. 6.3	11200	Платформа коммуникаций (электронная почта, файловый обмен)	АО «СТАЛКЕР СОФТ»	7112	22с-1805 ООО "РПСНАБ" от 23.08.2022
2	WEBINAR (ВЕБИНАР)		Платформа для онлайн мероприятий	ООО "ВЕБИНАР ТЕХНОЛОГИ И"	3316	17-ЗК от 28.04.2022
3	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
4	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИ И"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License -	1500	Средства антивирусной защиты	АО "ЛАБОРАТОРИЯ КАСПЕРСКОГО"	207	04-ЗК АО ЦКТ "МАЙ" от 10.02.2022

	Лицензия					
6	Trusted.Net	10000	Средства управления доступом к информационным ресурсам	ООО "Цифровые технологии"	1798	218 от 13.12.2021
7	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
8	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
9	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	