

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



Проректор по учебной работе

Богомолова Е.С.

« 25 » май

2021 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Спецглавы физических и химических наук**

часть 1

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:**

Иудин Дмитрий Игоревич, доктор физико-математических и биологических наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской физики и информатики  
Малиновская Светлана Львовна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры медицинской физики и информатики

**Рецензенты:**

1. Ловцова Любовь Валерьевна, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой общей и клинической фармакологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» МЗ России
2. Касьянов Дмитрий Альбертович, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией акустики океана Института прикладной физики РАН

Программа рассмотрена и одобрена на кафедре медицинской физики и информатики протокол № 9 от «15» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой,  
д.ф.-м.н., д.б.н., профессор

  
(подпись)

/Иудин Д.И./

«15» апреля 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФПСВК

«22» апреля 2021г.



Израелян Ю.А.

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

**1.1 Целью освоения дисциплины** является формирование научных знаний об общих закономерностях и механизмах действия низкоинтенсивных электромагнитных излучений;

изучение и сравнительная оценка действия основных областей применения и принципов использования низкоинтенсивного электромагнитного излучения в медицине и биологии, а также уровня научных достижений в области фотобиологии и способности применения соответствующих знаний в области экспериментальной медицины.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих универсальных и общепрофессиональных компетенций: УК-1, ОПК-6.

### **Задачи дисциплины:**

1. формирование системы универсальных и общепрофессиональных компетенций, необходимых для успешного решения задач в области физических и химических наук;
2. формирование качеств исследователя в области экспериментальной медицины, способного использовать в научной деятельности фундаментальные представления в области физических и химических наук в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения задач экспериментальной медицины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- основные механизмы действия света на биологические системы разных уровней организации в соответствии с современными представлениями;
- основные методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных;
- основные правила планирования, проведения экспериментов, и анализа экспериментальных данных;
- основные методы обработки результатов;
- основные правила подготовки презентаций и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы.

### **Уметь:**

- применять системный подход к анализу фотобиологических эффектов на разных уровнях их проявлений, основываясь на знаниях основных положений, законов и методов естественных наук;
- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- проводить медико-биологические исследования с применением технических средств, информационных технологий и современных методов статистической обработки результатов.

### **Владеть:**

- навыками анализа фотобиологических реакций на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук;
- навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных;
- навыками безопасной работы с современной медицинской аппаратурой, в том числе источниками лазерного излучения, при постановке фотобиологических экспериментов;



- навыками проведения медико-биологических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов.

### 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Спецглавы физических и химических наук», часть 1 относится к обязательной части Блока 1 ООП (индекс Б1.О.05) и изучается на втором курсе в 4 семестре.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) 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.	УК-1:	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1УК-1.1. Оценивает адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации ИД-2УК-1.2. Выбирает методы критического анализа на основе системного подхода, адекватные проблемной ситуации ИД-3УК-1.3. Разрабатывает стратегию и обосновывает план действия по решению проблемной ситуации	методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
2.	ОПК-6	Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии,	ОПК-6.1. Применяет современные компьютерные технологии для решения научных задач	Базовые и специальные компьютерные программы для обработки научных	Работать со специальным и программами обработки данных	Навыками работы с графическими редакторами



		работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ОПК-6.2. Использует в научной работе специальные базы данных	результатов  Общие правила работы с базами данных	Производить поиск нужной информации по базам данных	Навыками поиска информации в базах данных
--	--	--	---	---	---	---

## 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>
<b>УК-1</b>	<b>ИД-1</b> ук-1.1. Оценивает адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации. <b>ИД-2</b> ук-1.2. Выбирает методы критического анализа на основе системного подхода, адекватные проблемной ситуации. <b>ИД-3</b> ук-1.3. Разрабатывает стратегию и обосновывает план действия по решению проблемной ситуации.	Практическое занятие; самостоятельная работа	Устно-письменный опрос; реферат; зачет
<b>ОПК-6</b>	<b>ОПК-6.1.</b> Применяет современные компьютерные технологии для решения научных задач  <b>ОПК-6.2.</b> Использует в научной работе специальные базы данных	Практическое занятие; самостоятельная работа	Устно-письменный опрос; реферат; зачет

## 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.	<b>Раздел 1. Спецглавы физических наук</b> Влияние электромагнитных излучений на функциональную активность биологических объектов	УК-1, ОПК-6	Биологическое действие электромагнитных полей (ЭМП). Параметры ЭМП, влияющие на биологическую реакцию. Механизмы биологического действия ЭМП. Влияние радиочастотных и сверхвысокочастотных полей (СВЧ), полей терагерцового диапазона (ТТГ), полей низкой частоты и крайне высокой частоты (КВЧ) на органы и

			ткани организма. Первичное действие постоянного и переменного электрического тока на организм. Особенности взаимодействия низкоинтенсивных излучений с биологическими объектами. Механизм действия низкоинтенсивного ЭМИ на организм человека. Видимый диапазон. Фотодинамический эффект. Фотосенсибилизация биомолекул. Роль синглетного кислорода в фотодинамических реакциях.
2.	Электрическая активность органов и тканей.	УК-1, ОПК-6	Изучение топографии поля электрического диполя, физические основы теории Эйнтховена. Физические принципы электрокардиографии. Пассивные электрические свойства живых тканей. Импедансометрия. Импеданс живых тканей.
3.	Моделирование биофизических процессов.	УК-1, ОПК-6	Основные требования к моделям. Математические модели роста популяции (Мальтуса, Ферхюльста). Модель Вольтерра (модель «хищник – жертва»). Фармакокинетическая модель. Моделирование кинетики кровотока в эластичном сосуде. Модель Ходжкина – Хаксли. Модель Фитц Хью Нагумо. Одномерная модель электрических процессов.

### 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:	0,36	13		13
лекции				
семинарские занятия / практические занятия	0,36	13		13
Самостоятельная работа магистра	1,14	41		41
Промежуточная аттестация: зачет				
<b>ИТОГО</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>		<b>54</b>

### 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	СРС	всего	
<b>Раздел 1. Спецглавы физических наук</b>							
1	4	Влияние электромагнитных		4	13	17	Контрольные



		излучений на функциональную активность биологических объектов				вопросы , тестовые задания, ситуационные задачи	
2	4	Электрическая активность органов и тканей.		5	15	20	Контрольные вопросы , тестовые задания, ситуационные задачи
3	4	Моделирование биофизических процессов.		4	13	17	Контрольные вопросы , тестовые задания, ситуационные задачи

### 3.4. Распределение занятий по семестрам

№ п/п	Наименование тем занятий	Объем в АЧ			
		1	2	3	4
<b>Раздел 1. Спецглавы физических наук</b>					
1	<u>Влияние электромагнитных излучений на функциональную активность биологических объектов.</u> Биологическое действие электромагнитных полей (ЭМП). Параметры ЭМП, влияющие на биологическую реакцию. Механизмы биологического действия ЭМП.				2
2	<u>Влияние электромагнитных излучений на функциональную активность биологических объектов.</u> Особенности взаимодействия низкоинтенсивных излучений с биологическими объектами. Механизм действия низкоинтенсивного ЭМИ на организм человека.				2
3	<u>Электрическая активность органов и тканей.</u> Изучение топографии поля электрического диполя, физические основы теории Эйнтховена. Физические принципы электрокардиографии.				1
4	<u>Электрическая активность органов и тканей.</u> Модель Ходжкина – Хаксли. Модель Фитц Хью Нагумо. Одномерная модель электрических процессов.				2
5	<u>Электрическая активность органов и тканей.</u> Пассивные электрические свойства живых тканей. Импедансометрия. Импеданс живых тканей.				2
6	<u>Моделирование биофизических процессов.</u> Основные требования к моделям. Математические модели роста популяции (Мальтуса, Ферхюльста). Модель Вольтерра (модель «хищник – жертва»).				2
7	<u>Моделирование биофизических процессов.</u> Фармакокинетическая модель. Моделирование кинетики кровотока в эластичном сосуде.				2
<b>ИТОГО (всего - АЧ)</b>					<b>13</b>



### 3.5 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	УК-1, ОПК-6	10
2		изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети Интернет	УК-1, ОПК-6	21
3		подготовка к зачету	УК-1, ОПК-6	10
<b>ИТОГО (всего - АЧ)</b>				<b>41</b>

#### 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
<b>Раздел 1. Спецглавы физических наук</b>						
1.	4	Устный/письменный опрос, реферат, контроль самостоятельной работы магистра	Влияние электромагнитных излучений на функциональную активность биологических объектов	Контрольные вопросы	2	30
				реферат	10	
				тестовые задания	30	
				презентация	10	
2.	4	Устный/письменный опрос, реферат, контроль самостоятельной работы магистра	Электрическая активность органов и тканей.	Контрольные вопросы	2	30
				реферат	10	
				тестовые задания	11	
				презентация	1	
	4	Устный/письменный опрос,	Моделирование биофизических процессов.	Контрольные вопросы	2	30

3.		реферат, контроль самостоя- тельной работы магистра		реферат	10	
				тестовые задания	22	
				презентация	1	
		<b>ЗАЧЕТ</b>	Все разделы дисциплины	Контрольные вопросы	30	50
				тестовые задания	63	

## 4.2. Примеры оценочных средств (из Фонда оценочных средств)

### 4.2.1 Перечень контрольных вопросов

#### Раздел 1. Спецглавы физических наук

1. Шкала электромагнитных излучений. Классификация частотных интервалов, применяемая в медицине.
2. Механизмы раздражающего действия постоянного и переменного токов. Факторы, определяющие раздражающее действие переменных токов. Наиболее значимая, для раздражающего действия, частота и предельная частота раздражающего действия.
3. Электропроводимость биологических тканей для постоянного и переменного токов. Ионная проводимость. Порог неотпускающего тока.
4. Закон Ома для переменного тока и напряжения. Полное сопротивление (импеданс) в электрических схемах, содержащих емкостные и резистивные компоненты. Зависимость импеданса от частоты тока.
5. Полное сопротивление тканей организма (импеданс). Метод фазовых диаграмм. Смещение фаз между переменным током и напряжением. Физические основы реографии.
6. Пассивные электрические свойства живых тканей. Импедансометрия. Импеданс живых тканей.
7. Воздействие на живые ткани электрическим и магнитным полем УВЧ-частот.
8. Воздействие на живые ткани электромагнитным полем ТТГ- и СВЧ-частот.
9. Ультрафиолетовое излучение. Диапазоны ультрафиолетового излучения. Применение в медицине
10. Оптические атомные спектры. Молекулярные спектры. Электронные энергетические уровни атомов и молекул.
11. Люминесценция. Спектры люминесценции. Виды люминесценции. Закон Стокса для фотолюминесценции. Хемилюминесценция. Люминесцентная микроскопия.
12. Когерентность (пространственная и временная). Понятие монохроматичности света. Монохроматичный и широкополосный свет.
13. Понятие о квантовой электронике. Вынужденное излучение. Лазеры. Виды лазеров, их устройство. Особенности излучения лазеров. Основные направления применения лазеров в медицине.
14. Длины волн и энергия фотонов, соответствующие основным цветам диапазона видимого света.
15. Лазер. Когерентность излучения. Распределение Больцмана. Понятия инверсной заселённости, вынужденного излучения. Рабочее вещество лазера. Виды источников энергетической накачки. Основные компоненты конструкции лазера. Особенности лазерного излучения.



16. Виды электрических мультиполей, их структура, зависимость потенциала от расстояния до мультиполя. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Дипольный момент.
17. Токовый монополюль. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде.
18. Эквивалентный токовый генератор сердца. Формирование электрокардиограммы трех стандартных отведений. Построение электрической оси сердца. Основные положения модели Эйнтховена.
19. Физические основы электрокардиографии. Электрический вектор сердца. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц. Электрические биопотенциалы, их особенности.
20. Датчики медико-биологической информации. Генераторные и параметрические датчики. Чувствительность датчиков.
21. Математическое моделирование как метод познания. Основные этапы моделирования. Критерии адекватности модели и значимости модели. Виды моделей, их примеры.
22. Математические модели роста численности популяции (перечислить). Модель естественного роста численности популяции - модель Мальтуса.
23. Математические модели роста численности популяции (перечислить). Модель изменения численности популяции с учетом конкуренции между особями - модель Ферхюльста.
24. Модель "хищник-жертва" – модель Вольтерра.
25. Цель и задачи фармакокинетической модели. Основные допущения однокамерной модели. Кинетика изменения лекарственного препарата в организме – однократное введение лекарственного препарата или инъекция.
26. Кинетика изменения лекарственного препарата в организме – непрерывное введение лекарственного препарата или инфузия. Кинетика изменения лекарственного препарата в организме – сочетание непрерывного введения лекарственного препарата с введением нагрузочной дозы.
27. Моделирование кинетики кровотока в эластичном сосуде.
28. Модель Ходжкина – Хаксли.
29. Модель Фитц Хью Нагумо.
30. Одномерная модель электрических процессов.

#### 4.2.2. Перечень тем рефератов

##### Раздел 1. Спецглавы физических наук

1. Действие электрического тока и электромагнитных полей на биологические объекты.
2. Биофизика кровообращения.
3. Физический механизм действия высокочастотного электромагнитного поля на живой организм.
4. Эквивалентные схемы биологических объектов.  
Дисперсия электропроводности и ее значение для определения жизнеспособности тканей.
5. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрические свойства тканей организма и их изменение при патологии.
6. Биофизические эффекты электромагнитных полей.
7. Собственные физические поля организма человека: низкочастотные электрические и магнитные. Инфракрасное излучение.
8. Воздействие переменными (импульсными) токами на организм.
9. Тело как объемный проводник электрических явлений
10. Диагностические методы исследования, основанные на регистрации электрических полей.
11. Физические явления, лежащие в основах метода электрокардиографии.



12. Физические основы электрокардиографии, магнитобиологии.
13. Изучение электропроводимости биологических тканей.
14. Электронные биостимуляторы. Низкочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура.
15. Радиотелеметрия в медицинских исследованиях.
16. Биофизика кальциевой сигнализации.
17. Физико-химические характеристики мембранно-зависимых реакций.
18. Фотобиологические процессы. Понятие о фотобиологии и фотомедицине.
19. Фотодинамические соединения и их применение в медицине.
20. Физико-химические основы фотобиологических процессов.
21. Фотобиологические процессы. Фотобиология. Фотомедицина.
22. Регуляция световых стадий фотосинтеза.
23. Математическое моделирование биологических процессов.
24. Физические основы реакции биологических систем на внешние воздействия.
25. Использование метода математического моделирование в биологии.
26. Резистивная модель периферического кровообращения.
27. Гидродинамическая модель кровообращения с сосредоточенными параметрами.
28. Физическая модель сердечно-сосудистой системы.
29. Моделирование медицинских и биологических объектов на основе компьютерных технологий.
30. Физическая модель сосудистой системы.
31. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения.
32. Модели распространения нервного импульса. Автоволновые процессы и сердечные аритмии.
33. Модели кардиомиоцитов. Аксиоматические модели возбудимой среды. Автоволновые процессы и сердечные аритмии.
34. Распространение нервного импульса. Опыты и модель Ходжкина-Хаксли. Исследование дифференциальной модели Фитц Хью Нагумо.
35. Модель биологического нейрона.

#### 4.2.1 Пример тестовых заданий.

<i>Тестовые вопросы и варианты ответов</i>	<i>Компетенция, формируемая тестовым вопросом</i>
<i>Контролируемый раздел дисциплины «Влияние электромагнитных излучений на функциональную активность биологических объектов»</i>	
1. К ОСОБЕННОСТЯМ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТНОСЯТСЯ: 1) монохроматичность, насыщенность спектра, узость пучка; 2) монохроматичность, однонаправленность, высокая спектральная плотность; 3) монохроматичность, расходямость, поляризованность; 4) монохроматичность, яркость, жесткость.	УК-1
2. ДИАПАЗОН ДЛИН ВОЛН ВИДИМОГО СВЕТА:	УК-1

1) 380 - 730 см; 2) 380 - 730 мм; 3) 380 - 730 мкм; 4) 380 - 730 нм.	
<b>3. СВЕТ ЯВЛЯЕТСЯ:</b> 1) ультразвуковой волной; 2) механической волной; 3) тепловым излучением; 4) электромагнитным излучением.	УК-1

### Эталоны ответов

Номер тестового задания	Номер эталона ответа
1	2)
2	4)
3	4)

### 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.	Ремизов А.Н., Медицинская и биологическая физика : учебник / А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html</a>	Электронный ресурс	

#### 5.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Коржуев А.В., Рязанова Е.Л. Физика : учебник для медицинских вузов. М.:Гэотар-Медиа, 2019, 288 с.	-	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 электронная	Труды профессорско-преподавательского состава	С любого компьютера или	Не ограничено



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

### 5.3.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые 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 автоматический.	Не ограничено Срок действия: до 31.05.2022



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 библиотека (НЭБ)	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по	Научные и учебные произведения, не	Не ограничено  Срок

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

### 5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
<b>Отечественные ресурсы</b>				
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
<b>Зарубежные ресурсы в рамках Национальной подписки</b>				
1.	Электронная коллекция издательства Springer	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено



		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
<b>Зарубежные ресурсы открытого доступа</b>				
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 access books (DOAB)	Директория открытого доступа к	Доступ любого компьютера и	Не ограничено



		полнотекстовой коллекции научных книг (свыше 10 тыс.)	мобильного устройства	
--	--	---	--------------------------	--

## **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

- учебная аудитория для проведения практических 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 семинарского типа имеются наборы демонстрационного оборудования (мультимедийный проектор, ноутбук, экран), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины. 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.

Помещения для проведения практических занятий лабораторного типа оснащены современными компьютерами с программным обеспечением для проведения практических и семинарских занятий, имеются также ноутбуки, мультимедиа-проектор.

Имеются видео-лекции, видео-материалы лабораторных работ для дистанционного образования. В учебных аудиториях, для выполнения практических занятий на кафедре медицинской физики и информатики, имеются: гелий-неоновые лазеры, электрокардиостимуляторы, установки для: УВЧ – терапии и низкочастотной терапии, изучения топографии поля электрического диполя, определения зависимости импеданса живой ткани от частоты.

### **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 пользователей	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ Договора от Дата договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	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 – Расширенный 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 Pro на 170 ПК для ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России	170	Офисное приложение	Microsoft		23618/НН1 0030 ООО "Софтлайн Трейд" от 04.12.2020



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

Кафедра  
Медицинская биофизика

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
в рабочей программе по дисциплине/практике  
**«Спецглавы физических и химических наук»**  
часть 1  
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	Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины (п.5.3)	Актуализированы электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины (Приложение 1)	01.09.2022г.	
2	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (п.б.3)	Актуализирован перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (Приложение 2)	01.09.2022г.	

Утверждено на заседании кафедры  
Протокол № 7 от «10» июня 2022 г.

Заведующий кафедрой медицинской  
биофизики, д.ф-м.н., д.б.н., профессор



Иудин Д.И.



### 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): <a href="http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web">http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web</a>	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»): <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>	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»: <a href="https://www.rosmedlib.ru/">https://www.rosmedlib.ru/</a>	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»: <a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a>	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»: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	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»: <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	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): <a href="https://e.lanbook.com/books">https://e.lanbook.com/books</a>	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



	<a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>	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): <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a>	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):: <a href="http://www.onlinelibrary.wiley.com">www.onlinelibrary.wiley.com</a>	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): <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> .	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): <a href="https://rucml.ru/pages/femb">https://rucml.ru/pages/femb</a>	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: <a href="https://www.elibrary.ru/default.x.asp">https://www.elibrary.ru/default.x.asp</a>	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: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	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: <a href="https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/">https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/</a>	Клинические рекомендации (протоколы лечения), алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства



5.	PubMed: <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</a>	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: <a href="https://www.doaj.org/">https://www.doaj.org/</a>	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): <a href="https://www.doabooks.org/">https://www.doabooks.org/</a>	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 пользователей	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)	2000	Платформа для онлайн мероприятий	ООО "ВЕБИНАР ТЕХНОЛОГИ И"	3316	17-3К ООО "ВЕБИНАР ТЕХНОЛОГИИ" от 28.04.2022
3	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 ИП Ковалев 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	715Ц ООО "Рубикон" от 17.12.2018
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational	1500	Средства антивирусной защиты	АО "ЛАБОРАТОРИЯ КАСПЕРСКОГО"	207	04-3К АО ЦКТ "МАЙ" от 10.02.2022

	Renewal License - Лицензия					
6	Trusted.Net	10000	Средства управления доступом к информационным ресурсам	ООО "Цифровые технологии"	1798	218 000 "Цифровые технологии" 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	2221 000 "Софттекс" от 01.11.2018
9	СПС КонсультантПлюс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС"	212	03-ЗК ООО "Апрель ИНФО" от 09.02.2022
10	Jalinga Studio	2	Мультимедийное программное обеспечение	ООО "ЛАБОРАТОРИЯ ЦИФРА"	4577	214 000 "ЦИФРАСК ЛАД" от 08.12.2021
11	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	
12	Secret Net Studio	150	Средство защиты информации от несанкционированного доступа	ООО «Код Безопасности»	3855	800Ц ООО «Софтлайн Проекты» от 31.12.2019