

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Принципы и средства сенсорных систем»**

**Объем трудоемкости:** 2 зачетные единицы (72 часа, из них – 36 часов аудиторной нагрузки: лекционных 12 часа, лабораторных работ 24 часа; 35,8 часов самостоятельной работы)

**1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**1.1 Цель освоения дисциплины.**

Целью дисциплины является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, обучение анализу биофизических процессов в норме и при патологии организма человека, владению современными научными методами исследования и диагностики, методами разработки диагностики и лечения. В частности данная дисциплина ставит своей целью ознакомить студентов с основами методов исследования биофизических полей организма.

**1.2 Задачи дисциплины.**

В задачи дисциплины входит изучение: использования технических средств в условиях медико-биологических организаций; технического обеспечения лечебно-диагностического процесса; классификации медицинских электронных приборов, аппаратов, и систем; организации диагностических исследований; принципов работы диагностических приборов и систем; приборов и систем для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов, характеризующих различные проявления; приборов и систем для оценки физических и физико-химических свойств биологических объектов; диагностических комплексов и систем.

**1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Принципы и средства сенсорных систем» относится к дисциплинам, включенным в вариативную часть, дисциплины по выбору образовательного цикла основной профессиональной образовательной программы по специальности 03.04.02 «Физика», профиль «Медицинская физика».

Знания, полученные в этом курсе, используются в последующей профессиональной и научной деятельности.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ОПК-6	способностью использования знаний современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	современные проблемы и новейшие достижения физики, методы их использования в научно-исследовательской работе	использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе
3.	ПК-1	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	методы постановки конкретных задачи научных исследований в области физики и решения их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 академических часов, из которых 36 аудиторных), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		А			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>36,2</b>	<b>36,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			
Занятия лекционного типа	12	12	-	-	-
Лабораторные занятия	24	24	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-

		-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>35,8</b>	<b>35,8</b>			
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		18	18	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		8	8	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		9,8	9,8	-	-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>36,2</b>	<b>36,2</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			

## 2.2 Структура дисциплины.

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы изучаемой дисциплины.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Собственные физические поля сенсорных систем	7	1	-	2	4
2.	Спектральные методы исследования стационарных свойств сенсорных систем	7	1	-	2	4
3.	Динамические спектральные методы исследования сенсорных систем	7	1	-	2	4
4.	Лазерная спектроскопия	7	1	-	2	4
5.	Методы изучения ионной проницаемости биологических мембран	8	1	-	3	4
6.	Калориметрические методы исследования	8	1	-	3	4
7.	Методы радиоспектроскопии	9	2	-	3	4
8.	Математическое моделирование	9	2	-	3	4
9.	Автоматизация биофизических исследований	10	2	-	4	4
	Итого по дисциплине:	72	12	-	24	36

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Собственные физические поля сенсорных систем	Виды физических полей тела человека. Их источники Низкочастотные электрические и магнитные поля Инфракрасное излучение Электромагнитные волны СВЧ-диапазона Оптическое излучение тела человека Акустические поля человека	Отчёт по лабораторным работам
2.	Спектральные методы исследования стационарных свойств сенсорных систем	Основы метода абсорбционной спектроскопии Повышение разрешающей способности при измерении спектров поглощения и необходимый предел разрешения Основные принципы производной спектрофотометрии и методы измерения производных спектров Методы поляризационной абсорбционной спектрофотометрии Метод линейного дихроизма Методы кругового дихроизма и дисперсии оптического вращения Флуоресцентная спектроскопия. Общие закономерности, лежащие в основе флуоресцентной спектроскопии Методы измерения спектров флуоресценции и возбуждения Методы измерения квантовых выходов флуоресценции Поляризация флуоресценции и методы ее измерения Фосфоресценция и методы ее измерения	Отчёт по лабораторным работам
3.	Динамические спектральные методы исследования сенсорных систем	Общие принципы дифференциальной абсорбционной спектрофотометрии Метод однолучевой дифференциальной абсорбционной спектроскопии Метод двухлучевой и двухволновой дифференциальной абсорбционной спектрофотометрии Общая характеристика метода импульсной спектроскопии Методы поляризационной дифференциальной абсорбционной спектрофотометрии (фотоселекция, спектры фотоиндуцированных изменений линейного и кругового дихроизма) Метод температурного скачка при измерениях фотоиндуцированных изменений поглощения Методы динамической спектрофлуорометрии Методы измерения замедленной флуоресценции	Отчёт по лабораторным работам
4.	Лазерная спектроскопия	Основы метода импульсной флуорометрии Метод пикосекундной абсорбционной спектроскопии Способ селекции лазерных импульсов по длительности Пикосекундный импульсный флуорометр Пикосекундный абсорбционный спектрометр Абсорбционный спектрометр	Отчёт по лабораторным работам

		наномиллисекундного временного диапазона Спектрометр комбинационного рассеяния	
5.	Методы изучения ионной проницаемости биологических мембран	Микроэлектродные методы Свойства микроэлектродов Усилители биопотенциалов Электрическая стимуляция клеток и измерение мембранной проводимости Ионные токи возбудимых мембран Техника стабилизации мембранного потенциала Применение метода фиксации напряжения Ионные каналы в плоском липидном бислое Измерение токов ионных каналов методом микроотведения Метод внутриклеточного диализа	Отчёт по лабораторным работам
6.	Калориметрические методы исследования	Метод реакционной или изотермической микрокалориметрии Дифференциальная сканирующая микрокалориметрия Дифференциальные адиабатные сканирующие микрокалориметры Калориметрические измерения	Отчёт по лабораторным работам
7.	Методы радиоспектроскопии	Метод электронного парамагнитного резонанса Ядерный магнитный резонанс Исследование биологических объектов методами гамма-резонансной спектроскопии Обработка мёссбауэровских спектров на ЭВМ	Отчёт по лабораторным работам
8.	Математическое моделирование	Общие принципы построения моделей биологических явлений Модель переноса электрона в фотосинтетической электронтранспортной цепи. Выяснение типа взаимодействия переносчиков Идентификация математических моделей биологических процессов	Отчёт по лабораторным работам
9.	Автоматизация биофизических исследований	Алгоритмические модели биофизического исследования Типовая система автоматизации биофизического эксперимента Программно-технический комплекс ЭПР-спектроскопии Порядок работы на программно-техническом комплексе ЭПР-спектроскопии Анализ информации в автоматизированных системах биофизического эксперимента	Отчёт по лабораторным работам

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

**Основная литература:**

1. Волькенштейн, М.В. Биофизика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3898>
2. Тигранян, Р.Э. Вопросы электромагнитобиологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2336>
3. Бинги, В.Н. Принципы электромагнитной биофизики [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5259>

4. Биофизические основы электрокардиотопографических методов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.И. Титомир [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59567>
5. Физиология человека [Текст] : учебник для студентов медицинских вузов / под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько ; [В. М. Покровский и др.]. - Изд. 3-е, перераб. и доп. . - М. : Медицина, 2011. - 662 с., [2] л. ил. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов ). - Библиогр.: с. 658-662. - ISBN 9785225100087