

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан  
В. А. Рябов  
«23» января 2025г

**Рабочая программа дисциплины**  
**К.М.06.01 Медицинская электроника**

Специальность  
30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)  
«Медицинские информационные системы»

Программа специалитета

Квалификация выпускника  
Врач-кибернетик

Форма обучения  
Очная

Год набора 2026

Новокузнецк, 2025

## **Лист внесения изменений в РПД**

### **Сведения об утверждении:**

РПД утверждена Учёным советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования  
протокол Учёного совета факультета № 7 от 23.01.2025 г.

Одобрена на заседании методической комиссии факультета физической культуры, естествознания и природопользования  
протокол методической комиссии факультета № 4 от 23.01.2025г.

Рассмотрена на заседании обеспечивающей кафедры математики, физики и математического моделирования  
протокол №5 от 18.12.2024 г. Зав. кафедрой Решетникова Е.В.

## Оглавление

1. Цель дисциплины .....	4
1.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки .....	4
1.2. Место дисциплины .....	4
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации .....	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины .....	5
3.1. Учебно-тематический план .....	5
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации .....	5
5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	6
5.1. Учебная литература .....	6
5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины .....	6
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	7
6. Иные сведения и (или) материалы .....	8
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	8

## 1. Цель дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП): ОПК-1, ОПК-3.

### 1.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественно-научные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК 1.2 Применяет фундаментальные естественно-научные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности	<b>знать:</b> – основные понятия, законы и методы физики; – границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач. <b>уметь:</b> – грамотно пользоваться языком физики; – применять понятия и законы физики в решении практических задач;
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи	ОПК 3.1 Использует специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи	<b>знать:</b> – биофизические методы в диагностике и лечении; – использование медицинской электроники в диагностике и лечении заболеваний; <b>уметь:</b> – оценивать эффективность физических процессов при воздействии ультразвукового и электромагнитного излучения.

### 1.2. Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Медицинские технологии и диагностика» ОПОП, обязательная часть. Дисциплина осваивается на 5 курсе в 9 семестре.

## 2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации

Таблица 2 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	108
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	64
Аудиторная работа (всего):	64
в том числе:	
лекции	28
практические занятия, семинары	36
практикумы	
Внеаудиторная работа (всего):	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	44
4 Промежуточная аттестация обучающегося	–
9 семестр – зачет с оценкой	–

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины

#### 3.1. Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ не-дели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудо-ём-кость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)			Форма теку-щего кон-троля и про-межуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лек.	практ.		
	Семестр 9	108	28	36	44	
1	Тема 1 Введение в медицинскую электронику	6	2	2	2	
2	Тема 2 Физические основы медицинской электроники	8	4	2	2	
3	Тема 3 Электроды и датчики в медико-биологической практике	30	6	12	12	
4	Тема 4 Исследование электропроводности органов и биотканей	12	4	4	4	
5	Тема 5 Исследование биопотенциалов	10	2	4	4	
6	Тема 6 Фотометрические методы исследования	8	2	2	4	
7	Тема 7 Ультразвуковые методы исследования	10	2	4	4	
8	Тема 8 Методы исследования центральной нервной системы	8	2	2	4	
9	Тема 9 Методы измерения параметров дыхательной системы	8	2	2	4	
10	Тема 10 Рентгеновские методы исследования	8	2	2	4	
	Промежуточная аттестация:					Зачет с оценкой
ИТОГО		108	28	36	44	

#### 4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 9 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
9 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	100	Лекционные занятия (14 занятий)	1 балл - посещение и конспект 1 лекционного занятия	6 – 14
		Практические занятия (решение заданий) (18 занятий)	1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-100% 2 балла - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	18 – 36
		Тест	27 – 34 б. (выполнено 51 – 65% заданий) 35 – 43 (выполнено 66 – 85% заданий) 44 – 50 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	27 – 50
Итого по текущей работе в семестре				51 – 100
Промежуточная аттестация (за-	20	Устный опрос по вопросам билета	6 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	6 – 10

чет с оценкой)		Решение задания би- лета	<b>6 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	6 – 10
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)</b>				12 – 20 баллов
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

Если к моменту проведения зачета/ экзамена студент набирает 51 балл и более баллов, оценка может быть выставлена ему в ведомость и в зачетную книжку без процедуры принятия зачета/ экзамена. Выставление оценок производится на последней неделе теоретического обучения по данной дисциплине.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 6).

Таблица 6 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эк- вивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

## 5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Волобуев, А. Н. Основы медицинской и биологической физики : учебник для вузов / А. Н. Волобуев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 741 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18466-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568792>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

2. Бакалов, В. П. Медицинская электроника: основы биотелеметрии : учебник для вузов / В. П. Бакалов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05460-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563126> – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

#### Дополнительная литература

1. Медицинская электроника : учебное пособие / составители Т. А. Андросова, Е. Е. Юндин. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 117 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155309>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

2. Березин, С. Я. Измерительные преобразователи и электроды. Биомедицинские датчики : учебник для вузов / С. Я. Березин, В. А. Устюжанин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14070-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556965>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

### 5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ (корпус № 4, г. Новокузнецк, пр. Metallургов, д.19):

Наименование помещения, оборудование
<b>410 аудитория. Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения</b>

**учебных занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся с перечнем основного оборудования:**

*Специализированная (учебная) мебель:* доска меловая, кафедра, моноблоки аудиторные.

*Оборудование для презентации учебного материала:* компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, экран, проектор, акустическая система.

**120 аудитория. Лаборатория физического практикума. Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся с перечнем основного оборудования:**

*Специализированная (учебная) мебель:* доска меловая, кафедра, столы, стулья.

*Лабораторное оборудование:* лабораторный комплекс ЛКТЗ, ЛКТ 8, ЛКТ 9, устройство для изучения космических лучей, установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца; установки для определения частиц в воздухе, для изучения энергетического спектра, для изучения спектра атома водорода, для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка, для изучения абсолютно черного тела, для изучения сцинтилляционного счетчика, источники кобальт 60, плутоний 239, стронций 90; насос вакуумный Комовского, осциллограф-мультиметр, источник высоковольтный 30кВ, генератор Ван-де-Граафа, визуализатор ИК излучения «CONTOURIR», индикатор электромагнитных полей, измеритель уровня электромагнитного фона Актаком, осциллографы демонстрационные двухканальные, блок питания 24В регулируемый, комплект приборов физических измерений, генератор звуковой частоты ГЗМ, осциллограф электронный, лабораторные комплексы «Когерентная оптика» с газовым лазером, с полупроводниковым лазером, спектроскоп двухтрубный, комплекс ЛКО-1М «Когерентная оптика» с газовым лазером, лабораторный комплекс «Когерентная оптика» с полупроводниковым лазером спектроскоп двухтрубный, установка для изучения р-п перехода, установка для изучения температурной зависимости металлов полупроводников, установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках.

**508 аудитория. Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования:**

*Специализированная (учебная) мебель:* доска меловая, кафедра, столы, стулья.

*Оборудование для презентации учебного материала:* компьютер преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, проектор, экран.

*Лабораторное оборудование:* компьютеры для обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

### **5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронные библиотечные ресурсы:**

1. Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС», <https://eivis.ru/basic/details> Договор № 427 – П от 13.01.2025 г период подписки с 01.01.2025 г. по 31.12.2025 г., – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

2. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru>. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Договор № № SU-365/2025 от 20.12.2024 г. период подписки с 01.01.2025 г. по 31.12.2025 г. – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

3. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – <https://icdlib.nspu.ru> КГПИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор № 34 от 30.09.2020 г. (договор бессрочный). – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

4. Электронная библиотека КГПИ КемГУ – <https://elib.nbikemsu.ru/MegaPro/Web>

#### **Информационные справочные системы**

1. Медицинский портал для врачей uMEDp – Режим доступа свободный : <https://umedp.ru/>

1. Всемирная организация здравоохранения – Режим доступа свободный :<https://www.who.int/>
2. Федеральная электронная медицинская библиотека – Режим доступа свободный :  
<https://femb.ru/>
3. Профессиональная медицинская справочная система. База информации по медицине, а также по диагностике и лечению заболеваний –  
[https://medelement.com/page/opisanie\\_spravочноy\\_sistemyi/](https://medelement.com/page/opisanie_spravочноy_sistemyi/)

## 6. Иные сведения и (или) материалы

### 6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

Таблица 5 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
Тема 1 Введение в медицинскую электронику	1. Что такое медицинская аппаратура? 2. Какие высокочастотные (ВЧ) терапевтические аппараты применяются в стационарах?	1. Вставьте название устройства. _____ – это устройство, преобразующие не-электрический сигнал от объекта в электрический, удобный для передачи, преобразования и регистрации. 2. Вставьте название результата измерения. Результат измерения, не отражающий реальное значение исследуемой величины, называется _____.
Тема 2 Физические основы медицинской электроники	1. Этапы функционирования электрической цепи медицинской аппаратуры. 2. Основные схемные элементы и их модели.	1. Вставьте название прибора. Прибор, предназначенный для исследования высокочастотных или быстропротекающих электрических процессов, в т.ч. при помощи визуального наблюдения – это _____. 2. Вставьте название устройства. _____ проглатывается пациентом и передает ин-формацию о состоянии пищеварительного тракта.
Тема 3 Электроды и датчики в медико-биологической практике	1. Передача сигнала. Радиотелеметрия. 2. Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы.	1. Вставьте название характеристики датчика. Изменение выходной величины датчика при изменении входной на единицу называется _____. 2. Вставьте название типа генераторного датчика. Диагностика фонокардиограммы, диаметра крупных сосудов и т.п. элементов объекта исследования проводится с помощью _____ типа датчиков.
Тема 4 Исследование электропроводности органов и биотканей	1. Почему физиотерапевтическое воздействие на живую ткань постоянным током не сопровождается заметным тепловым эффектом? 2. Каковы диагностические за-	1. Вставьте название излучения. Микроволновая терапия – это воздействие на биоткани _____ излучением с частотой выше 300 МГц. 2. Вставьте название сопротивления.



	дачи реографического исследования?	Наличие зависимости импеданса биоткани от частоты связано с наличием _____ сопротивления.
Тема 5 Исследование биопотенциалов	1. Какие электроды используют при измерении разности потенциалов? 2. Биопотенциалы и их параметры. Электрография.	1. Медленно или быстроменяющиеся процессы усиливаются при регистрации? Специфика усилителей биопотенциалов заключается в том, что биопотенциалы _____ меняющиеся процессы. 2. Вставьте название метода исследования. Разность потенциалов между наружной и внутренней сторонами мембраны клетки можно измерить с помощью _____.
Тема 6 Фотометрические методы исследования	1. Какие физические процессы и датчики применяются в поляриметрии? 2. Какие физические процессы и датчики применяются в оксигемометрии?	1. Вставьте название метода исследования. Метод визуализации внутреннего строения мягких биотканей в видимом и инфракрасном диапазонах излучения путем их просвечивания называется _____. 2. Вставьте название метода исследования. Физико-химический метод исследования состава биосред по степени окраски растворов называется _____.
Тема 7 Ультразвуковые методы исследования	1. Какие виды ультразвуковых датчиков различают? 2. Какие артефакты могут возникать при проведении ультразвуковых исследований?	1. Вставьте название эффекта. Ультразвуковые волны получают в результате подачи переменного высокочастотного напряжения на излучатель и происходит преобразование электрической энергии в механическую в результате _____. 2. Вставьте название преобразователя. Ультразвуковые волны получают в результате подачи переменного высокочастотного напряжения на _____.
Тема 8 Методы исследования центральной нервной системы	1. Дайте определение методики электроэнцефалографии. 2. Дайте определение электронейромиографии. С какой целью применяется этот вид исследования?	1. Вставьте название элемента. Функциональной и структурной единицей нервной системы является _____. 2. Выберите из списка, какие существуют функциональные свойства у рецепторов. 1) Передают импульсы в ЦНС. 2) Передают нервные импульсы со вставочных на исполнительные. 3) Воспринимают раздражения и преобразуют энергию раздражителей в процесс нервного возбуждения. 4) Воспринимают нервные импульсы от чувствительных нейронов.
Тема 9 Методы из-	1. В чем заключается принцип	1. Вставьте название легочного объе-

мерения параметров дыхательной системы	<p>измерения легочных объемов или спирометрия?</p> <p>2. Какие приборы применяются для изучения состояния органов дыхания?</p>	<p>ма. В легких после выдоха дыхательного объема остается _____ легочный объем.</p> <p>2. Выберите из списка, какие из перечисленных легочных объемов или емкостей могут быть измерены спирометрически.</p> <p>1) Функциональная остаточная емкость.</p> <p>2) Остаточный объем.</p> <p>3) Общая емкость легких.</p> <p>4) Жизненная емкость легких.</p>
Тема 10 Рентгеновские методы исследования	<p>1. Как получается рентгеновский снимок?</p> <p>2. Чем отличается метод компьютерной томографии от простого рентгеновского исследования?</p>	<p>1. Вставьте название носителя информации.</p> <p>Светочувствительный носитель информации, который широко применяется в рентгенографии, называется _____.</p> <p>2. Выберите из списка, что из перечисленного ниже относится к достоинствам цифровой рентгенографии:</p> <p>1) высокая разрешающая способность,</p> <p>2) меньшая лучевая нагрузка,</p> <p>3) большая пропускная способность;</p> <p>4) оперативность исследования.</p>

Составитель (и): Антоненко А.И., доцент кафедры МФММ  
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))