

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.07.2026 11:59:17
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по
направлению подготовки (специальности) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская
биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Радиофизические приборы для биофизических исследований

Направление подготовки (специальность)
30.05.01 Медицинская биофизика

Направленность (профиль)
Медицинская биофизика

Присваиваемая квалификация (степень)
Врач-биофизик

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 2	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность (профиль): Медицинская биофизика

Дисциплина: Радиофизические приборы для биофизических исследований

Семестр: 5, 6

Форма промежуточной аттестации: зачет (5 семестр), экзамен (6 семестр).

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Радиофизические приборы для биофизических исследований» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений. ОПК-1.2. Демонстрирует умение применять и использовать фундаментальные и прикладные знания в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений для постановки и решения клинических и научно-исследовательских задач.	<u>Знать:</u> Для достижения ОПК-1.1 знать: основы теории, принципы и методы радиофизики. Для достижения ОПК-1.2 знать: правила оформления таблиц, схем, рисунков и чертежей в научных отчетах; правила и способы вычисления погрешностей полученных данных; о размерностях физических величин. <u>Уметь:</u> Для достижения ОПК-1.1 уметь: применять на практике принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования. Для достижения ОПК-1.2 уметь: пользоваться теоретическими знаниями и



			практическими навыками, полученными в рамках изучения основ радиофизики; прогнозировать последствия физических процессов, происходящих в профессиональной деятельности; анализировать полученные экспериментальные данные; грамотно, последовательно и логично оформить результаты работы. <u>Владеть:</u> Для достижения ОПК-1.1: навыками работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования. Для достижения ОПК-1.2: использования понятийного аппарата физики в профессиональной деятельности.
ОПК-5	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека	ОПК-5.1. Демонстрирует способность применять теоретические знания в области биомедицины для разработки и осуществления проектов по изучению процессов, происходящих в клетке человека.	<u>Знать:</u> Для достижения ОПК-5.1: радиофизические методы, которые применяются в медицине для организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека <u>Уметь:</u> Для достижения ОПК-5.1: применять на практике принципы работы и методы эксплуатации современной



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

			радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования для организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека <u>Владеть:</u> Для достижения ОПК-5.1: навыками работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
--	--	--	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы теории, принципы и методы радиофизики;
3.1.2	радиофизические методы, которые применяются в медицине для организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека
3.2	Уметь:
3.2.1	применять на практике принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 6	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № ____

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции / планируемые результаты обучения	Контролируемые темы / разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	ОПК-1 ОПК-5	Виды сред по отношению к радиоизлучению	Доклад. Контрольные вопросы.	Вопросы к зачету / экзамену
2	ОПК-1 ОПК-5	Возможные механизмы биологического воздействия электромагнитного излучения	Доклад. Контрольные вопросы.	Вопросы к зачету / экзамену
3	ОПК-1 ОПК-5	Организация медицинских диагностических исследований. Приборы для регистрации и анализа медикобиологических показателей с помощью электрического и магнитного полей	Доклад. Контрольные вопросы.	Вопросы к зачету / экзамену

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Типовые контрольные задания для текущей аттестации:

1. Какие вы знаете диапазоны электромагнитного поля?
2. В чем проявляется характерное излучение живых систем?
3. В чем суть физических процессов, лежащих в основе излучения электромагнитных волн?



4. Каковы методы измерения теплового поля живого объекта? Опишите, изложите физические основы.
5. В суть закона Бугера-Ламберта-Бэра?
9. Каким образом и для чего применяется инфракрасное излучение в медицине?
10. Как проходит диагностика теплового поля живого объекта? Какие особенности необходимо учитывать при данной процедуре?
11. Расскажите о методах измерения низкочастотных сигналов живых объектов.
12. Изложите основные устройства, которые используются при измерении электромагнитного излучения живого объекта.
13. Как применяется измерение и спектральный анализ низкочастотных сигналов в медицине при оценке жизнеспособности биологического объекта?
14. Лечебное воздействие электромагнитных полей.
15. Биостимуляторы и аппараты для воздействия на биологически активные точки.
16. Приборы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью электрического поля.
17. Приборы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью магнитных, тепловых, акустических полей и механических колебаний.
18. Приборы и системы для оценки физико-химических свойств биологических объектов.
19. Воздействие ВЧ, УВЧ и СВЧ-излучений на человеческий организм.
20. Воздействие рентгеновским и радиоизотопным излучениями.
21. Возможности применения физических полей для разрушения биологических тканей. Лазерные, электронные и ультразвуковые "скальпели".
22. Анализаторы биопроб: физико-механические, физико-химические и атомнофизические.
23. Методы иммунологических исследований.

Темы рефератов / докладов:

1. Аппараты и системы для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧ излучением. Аппараты и системы для воздействий рентгеновским и радиоизотопным излучениями.
2. Определение метода местной дарсонвализации. Механизм лечебного действия в методе местной дарсонвализации. Ограничения и показания к применению метода местной дарсонвализации. Методика осуществления общей дарсонвализации. Ограничения и показания к применению метода общей дарсонвализации.
3. Метод использования токов надтональной частоты, механизм лечебного действия, ограничения и показания к применению метода.
4. Возможности и основные технические характеристики аппаратов сантиметровой волновой терапии.
5. Свойства рентгеновских лучей. Основные виды взаимодействия рентгеновских лучей с веществом.
6. Биологические основы лучевой терапии.
7. Рентгенотерапия.
8. Облучение быстрыми электронами.
9. Контактные методы облучения.
10. Облучение протонами. у-терапия.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

11. Нейтронозахватывающая терапия.

12. Ультразвуковые терапевтические аппараты. Физические обоснования и методика проведения процедур ультразвуковой терапии. Основные технические характеристики аппаратов для ультразвуковой терапии.

Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

1. Аппараты и системы для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧизлучением. Аппараты и системы для воздействий рентгеновским и радиоизотопным излучениями.

Примерный план ответа:

- а) Основные определения; методы использования аппаратов и систем для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧизлучением;
- б) Основные определения; методы использования аппаратов и систем для рентгеновским и радиоизотопным излучениями;
- в) Устройства и принцип работы аппаратов и систем для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧизлучением;
- г) Устройства и принцип работы аппаратов и систем для воздействий рентгеновским и радиоизотопным излучениями.

2. Определение метода местной дарсонвализации. Механизм лечебного действия в методе местной дарсонвализации. Ограничения и показания к применению метода местной дарсонвализации. Методика осуществления общей дарсонвализации. Ограничения и показания к применению метода общей дарсонвализации.

Примерный план ответа:

- а) Основные определения; как осуществляется местная дарсонвализация;
- б) При каких заболеваниях возможно назначение местной дарсонвализации;
- в) Какие заболевания не позволяют проводить процедуры местной дарсонвализации;
- г) Опишите технические характеристики аппаратуры, используемой для проведения местной дарсонвализации.

3. Метод использования токов надтональной часты, механизм лечебного действия, ограничения и показания к применению метода.

Примерный план ответа:

- а) Метод использования токов надтональной часты;
- б) Механизм лечебного действия;
- в) Ограничения и показания к применению метода.

4. Возможности и основные технические характеристики аппаратов сантиметровой волновой терапии.

Примерный план ответа:

- а) Возможности, преимущества и недостатки аппаратов сантиметровой волновой терапии;
- б) основные технические характеристики аппаратов сантиметровой волновой терапии.

5. Свойства рентгеновских лучей. Основные виды взаимодействия рентгеновских лучей с веществом.



Примерный план ответа:

- а) Основные определения, свойства рентгеновских лучей;
- б) Основные виды взаимодействия рентгеновских лучей с веществом;

6. Биологические основы лучевой терапии.

Примерный план ответа:

- а) Основные определения, биологические основы лучевой терапии;
 - б) Виды лучевой терапии;
 - в) Методы лучевой терапии.
 - г) Радиофизические приборы и аппаратура, которые используются при лучевой терапии.
- Основные технические характеристики аппаратов.

7. Рентгенотерапия.

Примерный план ответа:

- а) Основные определения, основы рентгенотерапии;
 - б) Радиофизические приборы и аппаратура, которые используются при рентгенотерапии.
- Основные технические характеристики аппаратов.

8. Облучение быстрыми электронами.

Примерный план ответа:

- а) Основные определения, исследования влияния облучения быстрыми электронами;
- б) Эффективность метода облучения быстрыми электронами;
- в) Радиофизические приборы и аппаратура, которые используются при методе облучения быстрыми электронами. Основные технические характеристики аппаратов

9. Контактные методы облучения.

Примерный план ответа:

- а) Основные определения, виды контактных методов облучения;
- б) Эффективность контактных методов облучения;
- в) Радиофизические приборы и аппаратура, которые используются при методе облучения быстрыми электронами. Основные технические характеристики аппаратов

10. Облучение протонами. у-терапия.

Примерный план ответа:

- а) Основные определения, виды методов облучения;
- б) Эффективность облучения протонами, у-терапии;
- в) Радиофизические приборы и аппаратура, которые используются при облучения протонами, у-терапии. Основные технические характеристики аппаратов

11. Нейтронозахватывающая терапия.

Примерный план ответа:

- а) Основные определения, основы нейтронозахватывающей терапии;
- б) Эффективность нейтронозахватывающей терапии;
- в) Радиофизические приборы и аппаратура, которые используются при нейтронозахватывающей терапии. Основные технические характеристики аппаратов

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 10	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

12. Ультразвуковые терапевтические аппараты. Физические обоснования и методика проведения процедур ультразвуковой терапии. Основные технические характеристики аппаратов для ультразвуковой терапии.

Примерный план ответа:

- а) Ультразвуковые терапевтические аппараты; принципы применения;
- б) Физические обоснования и методика проведения процедур ультразвуковой терапии;
- в) Основные технические характеристики аппаратов для ультразвуковой терапии.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

"Зачтено" ставиться на основании письменного и устного ответов на два теоретических вопроса.

Допускаются выступления студентов на практических занятиях с докладом по одной теме из лекций рабочей программы. В этом случае, студент сдает реферат по данной теме. Если реферат сдан успешно, то на зачете достаточно ответить на один вопрос из двух.

Реферат выполнен положительно, если:

- реферат соответствует всем требованиям к содержанию и оформлению (требования указаны далее);
- реферат содержит полное раскрытие темы, логически построен правильно.

Для получения оценки «зачтено» студент должен продемонстрировать отличное знание материала, как лекционных занятий, так и тем, выносимых на самостоятельное обучение, ответив на оба вопроса билета, воспроизведя соответствующие математические выкладки и логические рассуждения.

Оценка «незачтено» ставится, если не выполнены указанные выше требования.

Экзаменационная оценка ставиться на основании письменного и устного ответов по экзаменационному билету. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса.

Допускаются выступления студентов на на практических занятиях с докладом по одной теме из лекций рабочей программы. В этом случае, студент сдает реферат по данной теме. Если реферат сдан успешно, то на экзамене достаточно ответить на один вопрос из двух.

Реферат выполнен положительно, если:

- реферат соответствует всем требованиям к содержанию и оформлению (требования указаны далее);
- реферат содержит полное раскрытие темы, логически построен правильно.

Для получения оценки «отлично» на экзамене студент должен продемонстрировать отличное знание материала, как лекционных занятий, так и тем, выносимых на самостоятельное обучение, ответив на оба вопроса билета, воспроизведя соответствующие математические выкладки и логические рассуждения.

Для получения оценки «хорошо» студент должен ответить на оба вопроса билета, но при этом допускаются негрубые ошибки при выводе формул или отсутствие некоторых элементов вывода.

Для получения оценки «удовлетворительно» студент должен ответить на оба вопроса

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

билета, сформулировав основные понятия, законы и результаты, но, не проведя их вывод. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если не выполнены указанные выше требования.

4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

4.2.1. Критерии оценивания вопросов для промежуточной аттестации

Зачтено / Отлично	Зачтено / Хорошо	Зачтено / Удовлетворительно	Незачтено / Неудовлетворительно
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать текст заданий и аргументировано изложить свой ответ, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся практически не допускает ошибок.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать текст заданий и аргументировано изложить свой ответ, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся допускает незначительные ошибки.	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся допускает фактические, не оперирует материалом по теме.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Характеристики ответа	Уровень освоения проверяемых компетенций	Результат промежуточной аттестации
Выполнено не менее 80% заданий, при ответе на контрольные вопросы, воспроизводятся соответствующие математические выкладки и логичные рассуждения, задачи полностью решены, студент правильно обосновывает принятые решения. Возможны несущественные ошибки.	высокий	Зачтено / Отлично



Студент, выполнив правильно не менее 65% заданий, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при выводе формул и решении задач или отсутствие некоторых элементов вывода.	средний	Зачтено / Хорошо
При тестировании выполнено не менее 50% заданий. Знает терминологию, т.е. отвечает на контрольные вопросы и знает основные понятия, соотношения (без вывода), определение и физический смысл величин.	базовый	Зачтено / Удовлетворительно
Выполнено менее 50% заданий. Не может ответить на контрольные вопросы, не знает основные понятия, формулы, определение и физический смысл величин.	недостаточный	Незачтено / неудовлетворительно

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено» / «отлично»:
предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: студент свободно владеет терминологией и понятийным аппаратом дисциплины, что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и уверенно владеть навыком их решения;
2. Средний уровень соответствует оценке «зачтено» / «хорошо»:
предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и владеть навыками решения базовых задач;
3. Базовый уровень соответствует оценке «зачтено» / «удовлетворительно»:
предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины и недостаточно владеет методами решения базовых задач;
4. Низкий уровень соответствует оценке «незачтено» / «неудовлетворительно»:
студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; не владеет навыками решения базовых задач.

30.05.02 Медицинская биофизика, профиль Медицинская биофизика, ФОС по дисциплине "Радиофизические приборы для биофизических исследований", 2026 год набора, очная форма обучения

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе

утверждено 27.02.26

А.А. Саламатов

Ученым советом факультета фундаментальной медицины

Протокол заседания № 2 от 02.02.2026

Председатель Ученого совета
факультета фундаментальной
медицины

СОГЛАСОВАНО

О.Б. Цейликман

Заседанием кафедры общей и теоретической физики

Протокол заседания № 06 от 05.02.2026

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО

А. Е. Майер

Автор (составитель)

А. С. Зарезина

Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27 сентября 2022 №573-1