

| | | | |
|---|---|------------------------|---------------|
| Документ подписан посредством электронной подписи Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 16.09.2025 14:45:03 Уникальный программный ключ: 04c19ed81fb98f3b6cb77a486b9a8788b8722323 | МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | | |
| | Факультет/ Факультет Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии | | |
| Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | | | |
| Версия документа: 1 | стр. 1 из 10 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

**Фонд оценочных средств
 для промежуточной аттестации
 по дисциплине (модулю)**

РАДИОФИЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ БИОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки (специальность)
30.05.02 Медицинская биофизика

Присваиваемая квалификация
Врач- биофизик

Форма обучения
 очная

Челябинск 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет/ Фундаментальной медицины
Кафедра общей и клинической патологии

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

Версия документа - 1

стр. 2 из 10

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 30.05.02 Медицинская биофизика.

Направленность (профиль) – Медицинская биофизика.

Дисциплина: Радиофизические приборы для биофизических исследований

Семестр(ы) изучения: 5.

Форма (формы) промежуточной аттестации: экзамен.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Компетенции, закрепленные за дисциплиной

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

| Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО) | Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО) | Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 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. | 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. 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. 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 | ОПК-5.1. Демонстрирует способность применять теоретические знания в области биомедицины для | 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 |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет/ Фундаментальной медицины
Кафедра общей и клинической патологии

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

Версия документа - 1

стр. 2 из 10

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

| | | | | |
|--|---|--|--------|---|
| | процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека | разработки и осуществления проектов по изучению процессов, происходящих в клетке человека. | и в | Для достижения ОПК-5.1: применять на практике принципы работы и методы эксплуатации современной 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 Для достижения ОПК-5.1: навыками работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования |
|--|---|--|--------|---|

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 | Наименовани е оценочного средства на промежуточн ой аттестации/ № задания |
|-------|---|--|--|---|
| 1 | ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности | Раздел 1. Виды сред по отношению к радиоизлучению Раздел 2. Возможные механизмы биологического воздействия электромагнитного излучения Раздел 3. Организация медицинских диагностических исследований. Приборы для регистрации и анализа медикобиологических показателей с помощью электрического иманитного полей | Отчет по практическим заданиям (решение задач из предложенно о списка задач и умение объяснить ход решения 1- 2 задач из темы). Контрольные вопросы. Темы для реферата | вопросы для экзамена |



| | | | | |
|---|--|--|--|----------------------|
| 2 | ОПК-1: 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 | Раздел 1. Виды сред по отношению к радиоизлучению Раздел 2. Возможные механизмы биологического воздействия электромагнитного излучения Раздел 3. Организация медицинских диагностических исследований. Приборы для регистрации и анализа медикобиологических показателей с помощью электрического и магнитного полей | Отчет по практическим заданиям (решение задач из предложенного списка задач и умение объяснить ход решения 1- 2 задач из темы). Контрольные вопросы. Темы для реферата | вопросы для экзамена |
|---|--|--|--|----------------------|

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

3.2. Содержание оценочных средств

Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

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 приданной 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 спомощью электрического поля.
17. Приборы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и



физиологических процессов спомощью 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 СВЧизлучением. 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 часты, 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.
11. Нейтронозахватывающая терапия.
12. Ультразвуковые терапевтические аппараты.
13. Физические обоснования и методика проведения процедурультразвуковой терапии.
14. Основные технические характеристики аппаратов для ультразвуковой терапии.

Перечень вопросов к экзамену

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.

| | | | |
|--|---|------------------------|---------------|
|  | МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | | |
| | Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии | | |
| Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | | | |
| Версия документа - 1 | стр. 2 из 10 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

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 частоты, механизм лечебного действия, ограничения и показания к применению метода.

Примерный план ответа:

- а) Метод использования токов надтональной частоты;
- 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)

| | | | |
|--|---|------------------------|---------------|
|  | МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | | |
| | Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии | | |
| Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | | | |
| Версия документа - 1 | стр. 2 из 10 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

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

12. Ультразвуковые терапевтические аппараты. Физические обоснования и методика проведения процедуры 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

Промежуточная аттестация проводится по окончании по окончании 5 семестра – в форме экзамена. Экзаменационная оценка ставится на основании письменного и устного ответов по экзаменационному билету. Экзаменационный билет содержит 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 экзамене достаточно ответить на один вопрос из двух.

Реферат выполнен положительно, если:

- реферат соответствует всем требованиям к содержанию и оформлению (требования указаны © ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

| | | | |
|---|---|------------------------|---------------|
|  | МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии | | |
| | Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Радиофизические приборы для биофизических исследований» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | | |
| Версия документа - 1 | стр. 2 из 10 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

далее);

- реферат содержит полное раскрытие темы, логически построен правильно.

4.2 Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1 Критерии оценивания теста

| Оценка | Отлично/ зачтено | Хорошо/ зачтено | Удовлетворитель но/зачтено | Неудовлетворительно/ незачтено |
|--|---------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| | 91-100 % | 81-90 % | 70-80% | менее 70% |
| Уровень освоения проверяемых компетенций | высокий | средний | базовый | недостаточный |

Высокий уровень, средний уровень, базовый уровень – «зачтено»; низкий уровень – «незачтено».

4.2.2 Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 5 баллов.

| Отлично/ зачтено/ 5 баллов | Хорошо/ зачтено/ 4 балла | Удовлетворительно /зачтено/ 3 балла | Неудовлетвори- тельно/ незачтено/ 2 балла |
|--|--|--|--|
| Высокий уровень освоения проверяемых компетенций | Средний уровень освоения проверяемых компетенций | Базовый уровень освоения проверяемых компетенций | Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций |



| | | | |
|---|--|--|--|
| Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется с использованием точных терминов и названий. Обучающийся практически не допускает ошибок. | Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется с использованием точных терминов и названий. Обучающийся допускает незначительные ошибки. | Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом. Обучающийся допускает фактические ошибки, не оперирует лексическим запасом 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. |
|---|--|--|--|

4.3 Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения лекционных и семинарских занятий, знаний теоретического раздела программы по дисциплине (в том числе материала самостоятельной работы), которые оцениваются устным опросом по вопросам дисциплины и по качеству решения ситуационных задач и тестов. Качество усвоения знаний после двух семестров завершается экзаменом.

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

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: имеются глубокие и твердые знания программного материала учебной дисциплины, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов); формируются навыки самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии, обосновывать выдвигаемые предложения и принимаемые решения; применять теоретические знания при решении практических задач;

- студент способен давать полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы; аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах анатомии человека, безупречно владеет приемами работы с наглядными пособиями, формулировать собственные выводы.

2. Средний уровень соответствует оценке «хорошо»:

- предполагает формирование компетенций на хорошем уровне: формируются
© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет/ Фундаментальной медицины
Кафедра общей и клинической патологии

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

Версия документа - 1

стр. 2 из 10

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

достаточно полные и твёрдые знания программного материала учебной дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов); умение достаточно полно анализировать факты, события, явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач; несущественные неточности при обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений;

- студент способен давать последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, свободно устранять замечания о недостаточно полном освещении отдельных положений при постановке дополнительных вопросов; отвечать на вопросы теста. Количество правильных ответов – 80-90 %.

3. Базовый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основного программного материала учебной дисциплины, понимание сущности и взаимосвязи основных рассматриваемых явлений (процессов);

- студент способен отвечать на вопросы дисциплины без грубых ошибок, умеет применять теоретические знания к решению основных практических задач, владеет ограниченными навыками в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений. Количество правильных ответов на тесты – не менее 70%.

4. Низкий уровень соответствует оценке «неудовлетворительно»: отсутствуют знания значительной части программного материала; студент дает неправильные ответы на вопросы, недопонимает сущности излагаемых вопросов; не умеет применять теоретические знания при решении практических задач, нет навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений.

**30.05.02 Медицинская биофизика, профиль Медицинская биофизика,
Радиофизические приборы для биофизических исследований, 2025 год
набора, очная форма обучения**

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом факультета фундаментальной медицины
Протокол заседания № 2 от 10.02.2025

Председатель Ученого совета
факультета фундаментальной
медицины

согласовано

О.Б. Цейликман

Заседанием кафедры общей и теоретической физики

Протокол заседания № 04 от 30.01.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

А. Е. Майер

Автор (составитель)

А. С. Зарезина

***Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1***