

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Институт физики

СОГЛАСОВАНО

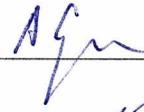
Заведующий кафедрой физики
твёрдого тела,
д.ф.-м.н., профессор Ал.В. Скрипаль



« 05 » 10 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Председатель НМК Института
физики,
д.ф.-м.н., профессор Ан.В. Скрипаль



« 05 » 10 2021 г.

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА

Специальность

30.05.02 Медицинская биофизика

Квалификация (степень) выпускника

Врач-биофизик

Форма обучения

очная

Саратов,
2021

1. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>3.1_Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>4.1_Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>5.1_Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>знать</u> основы анализа физических аспектов функционирования различных органов и систем человеческого организма, физические поля в организме, физику взаимодействия человека с излучениями различной природы; основные направления новых областей исследования в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий; • <u>уметь</u> находить информацию и пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет в профессиональной сфере; интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики для выявления патологических процессов в организме человека; • <u>владеть</u> навыками анализа физических задач и процессов, происходящих в организме человека, и методиками их исследования.
<p>ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p>1.1_Б.ОПК-1. Использует фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p> <p>2.1_Б.ОПК-1. Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p> <p>3.1_Б.ОПК-1. Использует фундаментальные медицинские знания для решения профессиональных задач.</p> <p>4.1_Б.ОПК-1. Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>знать</u> фундаментальные естественнонаучные знания в основных направлениях медицинской физики; • <u>уметь</u> применять прикладные естественнонаучные знания, интерпретировать результаты наиболее распространенных методов медицинской физики; • <u>владеть</u> прикладными медицинскими знаниями для постановки современных задач медицинской физики.
<p>ОПК-2 Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния</p>	<p>1.1_Б.ОПК-2. Выявляет и оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека.</p> <p>2.1_Б.ОПК-2. Применяет знания о морфофункциональных особенностях, физиологических</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>знать</u> морфофункциональные особенности, физиологических состояниях и патологических процессов в организме человека; • <u>уметь</u> оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека; • <u>владеть</u> навыками анализа физиологических процессов внутри

<p>in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований</p>	<p>состояниях и патологических процессов в организме человека. 3.1_Б.ОПК-2. Создает модели патологических состояний in vivo и in vitro.</p>	<p>организма человека in vivo и in vitro.</p>
<p>ОПК-3 Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи</p>	<p>1.1_Б.ОПК-3. Применяет диагностическое оборудование для решения профессиональных задач. 2.1_Б.ОПК-3. Применяет лечебное оборудование для решения профессиональных задач. 3.1_Б.ОПК-3. Использует медицинские изделия, лекарственных средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии в медицинских и научных исследованиях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>знать</u> принципы применения медицинских аппаратов, систем и комплексов, на основе подходов медицинской физики; • <u>уметь</u> применять терапевтическое и диагностическое оборудование для решения профессиональных задач медицинской физики; • <u>владеть</u> основными понятиями работы с диагностическим и терапевтическим оборудованием медицины.
<p>ОПК-4 Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение</p>	<p>1.1_Б.ОПК-4. Планирует научное исследование. 2.1_Б.ОПК-4. Анализирует результаты научного исследования. 3.1_Б.ОПК-4. Формулирует выводы на основании результатов исследования с оценкой возможности внедрения полученных результатов в практическое здравоохранение.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>знать</u> стратегическую и проблематику исследований в медицинской физике; • <u>уметь</u> выбирать оптимальные способы решения стратегических задач современной медицинской физики; • <u>владеть</u> принципами решения задач медицинской физики и внедрения полученных новых результатов исследований в практическое здравоохранение.
<p>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</p>	<p>1.1_Б.ОПК-5. Планирует прикладные и практические проекты и иные мероприятия по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека. 2.1_Б.ОПК-5. Организует и осуществляет реализацию 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. 3.1_Б.ОПК-5. Контролирует и корректирует реализацию практических проектов и иных мероприятий по изучению</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>знать</u> принципы организации и осуществления прикладных и практических проектов в области медицинской физики; • <u>уметь</u> организовывать 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> навыками планирования мероприятий по диагностике и терапии, на основе знаний в области медицинской физики.

	биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека.	
ПК-4 Способен к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности	<p>1.1_Б.ПК-4. Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии.</p> <p>2.1_Б.ПК-4. Способен публично представлять результаты научных исследований.</p> <p>3.1_Б.ПК-4. Планирует медико-биологические, клинические исследования, внедряет результаты в практику с использованием методов доказательной медицины.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>знать</u> принципы организации и проведению научных исследований в области медицинской физики; • <u>уметь</u> выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии; • <u>владеть</u> навыками планирования медико-биологических, клинических исследований, внедрения результатов научных исследований в практику с использованием методов доказательной медицины, медицинской физики.

2. Показатели оценивания результатов обучения

Семестр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
5 семестр	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает физические аспекты функционирования различных органов и систем человеческого организма, физические поля в организме, физику взаимодействия человека с излучениями различной природы; основные направления новых областей исследования в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий</p> <p>Студент не умеет пользоваться учебной, научной литературой,</p>	<p>Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет не систематизированные знания о физических аспектах функционирования различных органов и систем человеческого организма, физических полях в организме, физике взаимодействия человека с излучениями различной природы; об основных направлениях новых областей исследования в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий</p>	<p>Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает физические аспекты функционирования различных органов и систем человеческого организма, физические поля в организме, физику взаимодействия человека с излучениями различной природы; основные направления новых областей исследования в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий. При этом допускает неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях.</p> <p>Студент умеет пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание физических аспектов функционирования различных органов и систем человеческого организма, физических полей в организме, физики взаимодействия человека с излучениями различной природы; основные направления новых областей исследования в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий</p> <p>Студент умеет последовательно и логично применять учебную научную</p>

	<p>сетью Интернет в профессиональной сфере; интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики для выявления патологических процессов в организме человека</p> <p>Студент не владеет навыками анализа физических процессов, происходящих в организме, и методиками их исследования; навыками анализа перспективных биофизических и физико-химических технологий для медицинских применений</p>	<p>Студент испытывает затруднения в применении учебной, научной литературы, сети Интернет в профессиональной сфере; интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики для выявления патологических процессов в организме человека</p> <p>Студент неуверенно владеет навыками анализа физических процессов, происходящих в организме, и методиками их исследования; навыками анализа перспективных биофизических и физико-химических технологий для медицинских применений</p>	<p>в профессиональной сфере; интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики для выявления патологических процессов в организме человека</p> <p>Студент владеет навыками анализа физических процессов, происходящих в организме, и методиками их исследования; навыками анализа перспективных биофизических и физико-химических технологий для медицинских применений, но при этом допускает незначительные ошибки и недочеты, которые способен самостоятельно исправить после замечания преподавателя.</p>	<p>литературу, сеть Интернет в профессиональной сфере; интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики для выявления патологических процессов в организме человека</p> <p>Студент показывает глубокое и полное владение навыками анализа физических процессов, происходящих в организме, и методиками их исследования; навыками анализа перспективных биофизических и физико-химических технологий для медицинских применений</p>
--	---	---	---	---

3. Оценочные средства

3.1 Задания для текущего контроля

1) Реферат

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё

Критерии оценивания

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если:

- студент представил реферат, соответствующий предъявляемым требованиям к структуре и оформлению;
- содержание реферата соответствует заявленной теме, демонстрирует способность студента к самостоятельной исследовательской работе;
- реферат содержит самостоятельные выводы студента, аргументированные с помощью данных, представленных в научной литературе.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если:

- структура и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям;
- содержание реферата носит поверхностный характер;
- отсутствуют самостоятельные выводы студента по исследуемой теме.

Темы рефератов

1. Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации.
2. Ультразвук и его применения в медицине.
3. Аппарат искусственного кровообращения.
4. Применение низких температур в медицине.
5. Физические процессы в тканях при воздействии электромагнитными полями.
6. Магнитные свойства тканей организма. Понятие о биомагнетизме и магнитобиологии.
7. Организм как источник физических полей.
8. Фотобиологические процессы. Понятия о фотобиологии и фотомедицине.
9. Применение Ядерного магнитного резонанса в медицине.
10. Физические основы действия ионизирующих излучений на организм.

2) Задания для практических занятий

Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Критерии оценивания

Каждое задание оценивается 0-2 балла, в зависимости от качества его выполнения:

- задание, выполненное полностью без существенной помощи преподавателя, оценивается в 2 балла;
- задание, выполненное не полностью, с небольшими ошибками либо с существенной помощью преподавателя, оценивается в 1 балл;
- задание, не выполненное, выполненное с существенными ошибками или выполненное менее чем наполовину, оценивается в 0 баллов.

Темы практических занятий

1. Акустика. Природа звука и его физические характеристики
Характеристики слухового ощущения. Понятие об аудиометрии
2. Окулография.
3. Тепловидение в медицинской диагностике
4. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы

3.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде устного зачета с оценкой. Учебным планом по специальности «Медицинская биофизика» предусмотрена одна промежуточная аттестация. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Критерии оценивания

Во время зачета студент должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа студент должен продемонстрировать знания по основным разделам дисциплины. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения (раздел 2).

Список вопросов к устному экзамену

1. Рентгеновское излучение
2. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное рентгеновское излучение
3. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом
4. Волновые свойства частиц. Элементы квантовой механики
5. Электронный микроскоп. Понятие об электронной оптике
6. Понятие о теории Бора
7. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр
8. Основы рентгеноструктурного анализа
9. Поляризация света
10. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей при постоянном токе.
11. Электрический разряд в газах. Аэроионы и их лечебно-профилактическое действие
12. Магнитное поле
13. Строение и модели мембран
Некоторые физические свойства и параметры мембран
14. Перенос молекул (атомов) через мембраны.
15. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления
16. Механические свойства твердых тел и биологических тканей.
17. Механические свойства биологических тканей

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры физики твердого тела (протокол № 3 от 5 октября 2021 года).

Автор к.ф.-м.н. доцент _____ С.Ю. Добдин