

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
Кафедра «Приборы»**



Тарасенко О.В.

« 04 » 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Взаимодействие физических полей с биообъектами»**

По направлению подготовки: 12.03.04. Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Взаимодействие физических полей с биообъектами» по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» - с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Взаимодействие физических полей с биообъектами» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 950, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.)

СОСТАВИТЕЛИ:

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Приборы» Мирошников В.В.
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Приборы» Швец С.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Приборы»
«11» 04 20 23 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой _____  _____ Мирошников В.В.

Переутверждена: « » _____ 20 года, протокол № _____

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета
Приборостроения электротехнических и биотехнических систем
«18» 04 20 23 года, протокол № 3.

Председатель учебно - методической
комиссии факультета приборостроения
электротехнических и биотехнических систем _____  _____ Яременко С.П.

© Мирошников В.В., Швец С.Н., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов профессионально необходимых знаний по физическим, медико-биологическим и физиологическим аспектам функционирования организма человека и методов диагностирования его состояния с помощью физических полей и сигналов.

Задачи: - изучение физических свойств биологических объектов;

- изучение влияния заболеваний на физические свойства живого тела;

- изучение методов диагностики состояния организма человека;

- ознакомление с основными принципами построения приборов медицинской диагностики.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биообъектами» относится к модулю профессиональных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания основ биологии человека и животных, математики, химии, физики.

умения выполнять математические преобразования и оперировать формулами физических законов при решении задач;

навыки анализа физических процессов с точки зрения биологического объекта.

Содержание дисциплины базируется на содержании дисциплин «Физика», «Химия», «Высшая математика», «Измерительные преобразователи» и служит основой для освоения дисциплин «Биохимия и биомеханика», «Приборы медицинской диагностики», «Терапевтическая техника», «Медицинские роботизированные системы».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Основы взаимодействия физических полей с биообъектами», должны:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике ОПК-1.3. Применяет общетеоретические знания в инженерной деятельности	Знать основные приемы и методы математического аппарата, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; виды моделей и основные принципы их и построения; Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем,

широкого назначения		возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующие приемы и методы математического аппарата; применять инновационные технологии в области профессиональной деятельности; Владеть приемами и методами математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности; навыками проведения моделирования
---------------------	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (4 зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	36	8
в том числе:		
Лекции	24	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	12	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Семестр	7	7
Самостоятельная работа студента (всего)	108	132/4
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Физические поля как экологические факторы.

Цель и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Физические поля как экологические факторы. Жизнь как термодинамический процесс. Связь энтропии и информации для биологических систем. Общий характер реакции

биологического объекта на действие физического поля. Понятие экологического мониторинга. Радиобиосфера.

Тема 2. Воздействие электромагнитных полей

Феноменологические механизмы воздействия электромагнитных полей. Воздействие электростатических полей на биологические объекты. Действие электрических токов. Воздействие магнитных полей на биологические объекты. Воздействие переменным электрическим полем. Биообъекты в электромагнитном поле. Действие электромагнитных излучений оптического диапазона. Воздействие ионизирующих излучений на биообъекты.

Тема 3. Действие акустических, тепловых и гравитационных полей

Акустические поля и биологические объекты. Действие тепловых полей на биологические объекты. Биологические объекты в гравитационном поле.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Физические поля как экологические факторы. Цель и задание курса, связь его с другими дисциплинами. Основные понятия и определения.	2	
2.	Жизнь как термодинамический процесс. Связь энтропии и информации для биологических систем. Общий характер реакции биологического объекта на действие физического поля. Понятие экологического мониторинга. Радиобиосфера.	2	
3.	Феноменологические механизмы воздействия электромагнитных полей. Воздействие электростатических полей на биологические объекты.	2	1
4.	Действие электрических токов.	2	
5.	Воздействие магнитных полей на биологические объекты.	2	1
6.	Воздействие переменным электрическим полем. Биообъекты в электромагнитном поле.	2	
7.	Действие электромагнитных излучений оптического диапазона.	2	1
8-9.	Воздействие ионизирующих излучений на биообъекты.	4	
10.	Акустические поля и биологические объекты.	2	1
11-12.	Действие тепловых полей на	4	-

	биологические объекты. Биологические объекты в гравитационном поле.		
Итого за 7 семестр:		24	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Биотехническая система и физические поля.	2	-
2.	Электродинамика.	2	1
3.	Электрическое поле. Магнитное поле. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	2	1
4.	Акустические колебания и волны.	2	1
5.	Ионизирующее излучение. Дозиметрия.	2	1
6.	Тепловое излучение тел.	2	-
Итого:		12	4

4.5. Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом

4.6. Самостоятельная работа студентов

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Физика слуха. Вестибулярный аппарат. Механические свойства биологических тканей.	21	26
2	Активно возбудительные среды. Автоволновые процессы в сердечной мышце. Физические вопросы гемодинамики.	21	26
3	Воздействие переменным магнитным полем. Воздействие переменным электрическим полем. Воздействие электромагнитными волнами.	24	28
4	Исследование биологических тканей в поляризуемом свете.	21	26
5	Ускорители заряженных частиц и их использования в медицине. Основы позитронно-эмиссионной томографии.	21	26
	ИТОГО:	108	132

4.7. Курсовые работы/проекты. Не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- контрольные работы.

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета в 7 семестре (включает в себя ответ на теоретические вопросы). Студентам, выполнившим 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице:

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендуемую литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в излагаемых ответах в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Лещенко, В. Г. Медицинская и биологическая физика : учеб. пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2017. — 552 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005338-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/766789>.

2. Жорина, Л. В. Основы взаимодействия физических полей с биообъектами. Использование излучений в биологии и медицине : учебник / Л. В. Жорина, Г. Н. Змиевской ; под ред. С. И. Щукина. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. - 376 с. - (Биомедицинская инженерия в техническом университете). - ISBN 5-7038-3937-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2029918>

3. Нефедов, Е. И. Взаимодействие физических полей с биологическими объектами (с основами проектирования высокочастотной медико-биологической аппаратуры) : учебное пособие / под ред. Е. И. Нефёдова, А. А. Хадарцева. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 344 с. - ISBN 978-5-906818-19-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1905726>

4. Чернов, Н. Н. Методы и приборы на основе взаимодействия акустических волн с биологическими тканями : учебное пособие / Н. Н. Чернов, М. В. Лагута, А. Ю. Вареникова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону : Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. - 109 с. - ISBN 978-5-9275-3801-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894433>.

б) дополнительная литература:

1. Митрохин, В. Н. Методы и средства взаимодействия СВЧ-поля с биологическими объектами : учебное пособие / В. Н. Митрохин, В. Л. Хандамиров. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2020. - 120 с. - ISBN 978-5-7038-5378-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2030685>

2. Жорина, Л. В. Основы взаимодействия физических полей с биообъектами. Часть 1 : учебное пособие / Л. В. Жорина, Г. Н. Змиевской ; под ред. И. Н. Спиридонова. - Москва : Изд-во МГТУ им. Баумана, 2007. - 92 с. - ISBN 978-5-7038-2952-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2165232>

3. Илясов, Л. В. Биомедицинская аналитическая техника : учеб. пособие / Л. В. Илясов. - Санкт-петербург : Политехника, 2012. - 350 с. - ISBN 978-5-7325-1012-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732510126.html>

4. Тучин, В. В. Оптическая биомедицинская диагностика. Т. 2 / Пер. с англ. под ред. В. В. Тучина. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 368 с. - ISBN 978-5-9221-0777-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107778.html>

5. Корневский Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 200401

Биотехнические и медицинские аппараты и системы / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей .— Старый Оскол : ТНТ, 2013 .— 685 с.

6. Покровский В.М., Физиология человека : учебник / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротко - 3-е изд. - М. : Медицина, 2011. - 664 с. - ISBN 978-5-225-10008-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785225100087.html>

7. Тучин В.В., Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике / Тучин В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 812 с. - ISBN 978-5-9221-1422-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114226.html>

8. Кудряшов Ю.Б., Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения : Учебник: для вузов / Кудряшов Ю.Б., Перов Ю.Ф., Рубин А.Б. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 184 с. - ISBN 978-5-9221-0848-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108485.html>

9. Марусина М.Я., Казначеева А.О. Современные виды томографии: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2006. - 152 с. <http://window.edu.ru/resource/821/27821>

10. Попечителей Е.П. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника: Теория и проектирование: Учеб. пособие / Попечителей, Е.П. Корневский Н.А. - М.: Высш. шк, 2002. - 470 с.: ил. Текст : электронный // ЭБС "studmed.ru" : [сайт]. - URL : https://www.studmed.ru/popechitelev-ep-korenevskiy-na-elektrofiziologicheskaya-i-fotometricheskaya-medicinskaya-tehnika-teoriya-i-proektirovanie_2bc0b1cb24c.html

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Znanium» – <https://znanium.ru/>

10. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

11. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

12. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Взаимодействие физических полей с биообъектами» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Практические и лабораторные занятия: комплект электронных слайдов, аудитория с презентационной техникой (проектор, экран, ПК), компьютерный класс с доступом в Интернет.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Программа трехмерного проектирования	КОМПАС-3D v18.1	https://kompas.ru/kompas-3d/download/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

9. Оценочные средства по дисциплине

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Взаимодействие физических полей с биообъектами»**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике ОПК-1.3. Применяет общетехнические знания в инженерной деятельности	Тема 1. Физические поля как экологические факторы.	7
				Тема 2. Воздействие электромагнитных полей	7
				Тема 3. Действие акустических, тепловых и гравитационных полей	7

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике	Знать основные приемы и методы математического аппарата, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; виды моделей	Тема 1 Тема 2 Тема 3	Вопросы к контрольным работам, к зачету

е и общеинж энергетич еские знания, методы математи ческого анализа и моделиро вания в инженерн ой деятельно сти, связанной с проектир ованием и конструи рованием, технологи ями производ ства приборов и комплекс ов широкого назначени я	ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности	и основные принципы их и построения; Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующие приемы и методы математического аппарата; применять инновационные технологии в области профессиональной деятельности; Владеть приемами и методами математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности; навыками проведения моделирования		
--	---	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине
«Взаимодействие физических полей с биообъектами»

**Оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации
(контрольные работы, зачет):**

1.1 Особенностью электромагнитных и гравитационных полей является

- А) свойство теплообмена между объектами вне зависимости от наличия вещества между ними.
- Б) свойство обмена током между объектами вне зависимости от наличия вещества между ними.
- В) свойство обмена энергией между объектами вне зависимости от наличия вещества между ними.

2. Виды физических полей и их основные характеристики

2.1 Физические поля не классифицируются по

- А) детализации размера поля
- Б) виду заряда, формирующего физическое поле

В) способности изменяться во времени и пространстве

2.2 Поля физические - это

А) физические системы, обладающие бесконечно большим числом степеней свободы

Б) физические системы, обладающие бесконечно малым числом степеней свободы

В) физические системы, обладающие бесконечным числом степеней свободы

2.3. Электромагнитное поле

А) фундаментальное физическое поле, взаимодействующее с электрически заряженными телами, а также с телами, имеющими собственные дипольные и мультипольные электрические и магнитные моменты

Б) силовое поле, действующее на движущиеся электрические заряды и на тела, обладающие магнитным моментом, независимо от состояния их движения

В) поле, посредством которого осуществляется гравитационное взаимодействие тел

2.4 Электромагнитные поля не обладают

А) магнитный момент Б) энергией

В) массой

2.5 Электромагнитное поле не характеризуется

А) вектором напряженности электрического поля

Б) вектором гравитационного поля

В) вектором магнитного поля

2.6 Поглощение энергии ЭМП в тканях биологических объектов не определяется

А) колебанием дипольных моментов с частотой воздействующего поля

Б) колебанием магнитных моментов с частотой воздействующего поля

В) колебанием свободных зарядов

2.7 Силовой характеристикой гравитационного поля является

А) напряженность, измеряемая силой, действующей на материальную точку единичной массы.

Б) напряженность, в данном случае сила, отнесенная к единице массы тела и равная ускорению g его свободного падения

В) вектор магнитной индукции

3. Роль физических полей в возникновении и функционировании живых организмов

3.1 В каком случае не проявляется геологическая деятельность живых организмов в биосфере

А) обмен веществ организмов со средой осуществляется в процессе биологического круговорота

Б) они связаны с окружающей средой и взаимодействуют с ней в процессе обмена веществ и энергией гравитационного поля

В) суммарный эффект результатов деятельности организмов проявляется на протяжении очень длительных отрезков времени

3.2 Биосфера - это

А) водная оболочка Земли, представляющая собой совокупность океанов и морей

Б) организованная, определенная оболочка земной коры, сопряженная с жизнью

В) внешняя твердая оболочка Земли, охватывающая всю земную кору и часть верхней мантии, она состоит из осадочных, изверженных и метаморфических пород.

3.3 Какое из открытий не относится к В. И. Вернадскому

А) создал учение о почве как своеобразной оболочке Земли, являющейся единым целым, включающим в себя живые и неживые компоненты

Б) химическое состояние наружной коры нашей планеты всецело находится под влиянием жизни и определяется живыми организмами, с деятельностью которых связан великий планетарный процесс - миграция химических элементов в биосфере

В) как бы слаб ни был каждый организм в отдельности, все они, вместе взятые, на протяжении длительного отрезка времени выступают как мощный геологический фактор, играющий существенную роль в жизни нашей планеты

3.4 Космическое излучение - это

А) ионизирующее излучение, непрерывно падающее на поверхность Земли из мирового пространства и образующееся в земной атмосфере в результате взаимодействия излучения с атомами воздуха

Б) испускание (излучение) частиц или электромагнитных волн, несущих несравненно больший запас энергии, опасный не только для здоровья, но и для жизни человека

В) электрические сигналы, создаваемые радиоволнами, излучаемыми разрядами молний

3.5 Интенсивность космического излучения зависит от

А) географической широты и долготы над уровнем моря

В) географической долготы и высоты над уровнем моря

С) географической широты и высоты над уровнем моря

3.6 Геомагнитное поле - это

А) испускание (излучение) частиц или электромагнитных волн, несущих несравненно больший запас энергии, опасный не только для здоровья, но и для жизни человека

Б) ионизирующее излучение, непрерывно падающее на поверхность Земли из мирового пространства и образующееся в земной атмосфере в результате взаимодействия излучения с атомами воздуха

В) магнитное поле Земли, создаваемое в основном действием источников, расположенных внутри Земли, а также в магнитосфере и ионосфере

3.7 Геомагнитное поле не характеризуется

- А) неоднородной пространственной структурой
- Б) однородной пространственной структурой
- В) широким спектром вариаций

3.8 Бета-излучение

- А) имеет наибольшую проникающую способность. Оно способно проходить сквозь стены, бетон, большие слои воды и земли
- Б) имеет значительно меньшую проникающую способность и полностью поглощается слоем воздуха в несколько метров или стеной дома.
- В) хуже всего проходит сквозь преграды. Защитой от него может послужить даже листок бумаги.

3.9 Какие излучения наиболее опасны для организма при воздействии изнутри

- А) альфа- и бета-излучение
- Б) гамма- и бета-излучения
- В) альфа-и гамма-излучения

4. Электромагнитные поля естественного и искусственного происхождения

4.1 К искусственным источникам электромагнитных полей относятся

- А) устройства, специально созданные для излучения электромагнитной энергии
- Б) устройства, предназначенные для излучения электромагнитной энергии в пространство
- В) устройства, не предназначенные для излучения электромагнитной энергии в пространство

4.2 Какой источник не относится к естественному электромагнитному полю

- А) линия электропередачи
- Б) электрические и магнитные поля Земли
- В) радиоизлучения галактик

4.3 Длительное воздействие электромагнитного поля на человека не вызывает

- А) повышенную утомляемость
- Б) сильным болям в области сердца
- В) боли в мышцах

4.4 Ионизация воздуха происходит под действием

- А) поглощения радиоактивных веществ, имеющих на поверхности Земли и в воздухе
- Б) электрических зарядов в атмосфере
- В) космических лучей ультрафиолетового излучения Солнца

4.5 Солнечный ветер - это

- А) поток частиц, непрерывно испускаемых Солнцем
- Б) излучения, непрерывно испускаемых Солнцем
- В) поток зарядов, непрерывно испускаемых Солнцем

4.6 Усиление солнечного ветра, вызванное вспышкой, приводит к

- А) полному проникновению частиц солнечного ветра в глубь магнитосферы
- Б) частичному проникновению частиц солнечного ветра в глубь магнитосферы

В) частичному проникновению частиц солнечного ветра в глубь ионосферы

4.7 Влияние Солнечно-земные связи на физические процессы изучает

А) Гелиометеорология

В) Гелиобиология

С) гелиогеофизика

5. Реакция биологических объектов на ЭМП

5.1 Одним из важных условий для взаимодействия ЭМП с биологическими объектами является

А) поляризация электромагнитной волны, которую определяет положение векторов E и H в пространстве

Б) поляризация электрической волны, которую определяет положение векторов E и H в плоскости

В) поляризация электрической волны, которую определяет положение векторов E и H в пространстве

5.2 Процесс преобразования энергии в клетках происходит под действием

А) электромагнитного поля в физической среде, не обладающей магнитными свойствами

Б) электромагнитного поля в физической среде, обладающей магнитными свойствами

В) присутствия резонансных контуров и индуктивности

5.3 Способом оценки эффектов, возникающих при взаимодействии электромагнитных излучений с объектами облучения являются

А) методы анализа оценок.

Б) методы дедукции оценок.

В) методы экспертных оценок

6. Физические механизмы действия ЭМП на живые структуры

6.1 При сокращении мышц ткани регистрируются

А) импульсы электрического тока

Б) импульсы электрического напряжения

В) импульсы электрических волн

6.2 Если через мембрану нервной или мышечной клетки проходит кратковременный электрический ток, то

А) мембранный потенциал подвергается быстрым изменениям, которые специфичны и уникальны для возбудимых организмов

Б) мембранный потенциал подвергается последовательным изменениям, которые специфичны и уникальны для возбудимых клеток

В) мембранный потенциал подвергается медленным изменениям, которые специфичны и уникальны для возбудимых организмов

6.3 Потенциал действия - это

А) медленное колебание величины мембранного потенциала, вызванное действием на возбудимую клетку механического или другого раздражителей

Б) быстрое колебание величины мембранного потенциала, вызванное действием на возбудимую клетку электрического или другого раздражителей

В) медленное колебание величины мембранного потенциала, вызванное

действием на возбудимую клетку электронного или другого раздражителей

6.4 Деполяризация - это

- А) уменьшение разности потенциалов у находящейся в состоянии физиологического покоя клетки между её цитоплазмой и внеклеточной жидкостью, т. е. понижение потенциала покоя
- Б) фаза, во время которой восстанавливается исходный потенциал покоя мембраны нервной клетки после прохождения через нее нервного импульса
- В) фаза потенциала действия, при которой мембранный потенциал положителен

6.5 Диэлектриками называют

- А) тела, в которых ток может перемещаться из одной части в другую
- Б) тела, в которых заряды могут перемещаться из одной части в другую
- В) тела, в которых заряды не могут перемещаться из одной части в другую

6.6 Характерными особенностями диэлектриков не является

- А) **низкое удельное сопротивление**
- Б) поляризация в электрическом поле
- В) высокое удельное сопротивление

6.7 Спонтанная поляризация - это

- А) поляризация, существующую в отсутствие поля
- Б) поляризация, возникающую под действием внешнего электрического поля
- В) процессы и состояния, связанные с разделением каких-либо объектов, преимущественно в электрическом поле

7. Взаимодействие ионизирующих излучений с биологическими объектами

7.1 Ионизирующее излучение - это

- А) электромагнитное излучение, косвенно ионизирующее излучение
- Б) поток частиц с массой отличной от нуля
- В) излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию в этой среде ионов разных знаков

7.2 Корпускулярное излучение - это

- А) электромагнитное излучение, косвенно ионизирующее излучение
- Б) поток частиц с массой отличной от нуля
- В) излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию в этой среде ионов разных знаков

7.3 Нейтронное излучение - это

- А) поток протонов, наблюдаемых только при ядерных взрывах и являющееся основным в космическом излучении
- Б) поток частиц с массой отличной от нуля
- В) поток нейтронов, наблюдаемых при ядерных взрывах, особенно нейтронных боеприпасов, и работе ядерного реактора

7.4 Характеристическое излучение - это

- А) фотонное излучение, возникающее в результате аннигиляции частицы и античастицы
- Б) фотонное излучение с дискретным энергетическим спектром, возникающее при изменении энергетического состояния электронов атома

В) фотонное излучение, состоящее из тормозного и (или) характеристического излучения, генерируемого рентгеновскими аппаратами и возникающее при некоторых ядерных реакциях

7.5 Источником облучения не является

- А) радио
- Б) часы со светящимся циферблатом
- В) атомные электростанции

7.6 Внешнему облучению человек подвергается, когда

- А) оказывается в районе взрыва и непосредственного воздействия проникающей радиации
- Б) радиоактивные вещества попадают внутрь организма и, оставаясь там, воздействуют на внутренние органы и ткани
- В) оказывается на территории, зараженной выпавшими радиоактивными осадками

7.7 Ответная реакция организма на облучение не зависит от

- А) массы потока частиц излучения
- Б) времени действия
- В) индивидуальной радиочувствительности организма

7.8 В облучаемом организме не наблюдается

- А) Подавление иммунитета
- Б) Нарушение функций центральной нервной и периферической нервной систем
- В) Улучшение всех видов обмена веществ

7.9 Острая лучевая болезнь представляет собой

- А) самостоятельное заболевание, развивающееся в результате гибели преимущественно делящихся клеток организма под влиянием кратковременного воздействия на значительные области тела ионизирующей радиации
- Б) заболевание, развивающееся при систематическом воздействии небольших доз внешнего облучения или при попадании внутрь организма радиоактивного вещества, обладающего длительным периодом полураспада
- В) заболевание, приводящее к денатурации белковых молекул с отрывом боковых цепей. В результате молекула коагулируется и выпадает из коллоидного раствора

8. Влияние акустического поля на биологические объекты

8.1 Диапазон звуковых частот лежит в пределах

- А) от 10 Гц до 10 кГц Б) от 20 Гц до 20 кГц
- В) от 30 Гц до 30 кГц

8.2 Гидродинамическая кавитация - это

- А) образование и захлопывание полостей и жидкости под воздействием звука
- Б) возникает в тех участках потока, где давление понижается до некоторого критического значения
- В) образование разрывов сплошности жидкости в результате местного понижения давления

8.3 Ультразвуковая диагностика - это

- А) неразрушающее исследование организма человека или внутренней структуры различных объектов и протекающих в них процессов с помощью ультразвуковых

волн

Б) исследование состояния органов и тканей с помощью ультразвуковых волн.

В) разложение сложного звукового сигнала на ряд простых составляющих

8.4 Исследования биологического действия ультразвука не показывают, что

А) ультразвук дает равномерное и глубинное прогревание тканей, проникая вглубь их

Б) от действия ультразвуковых волн погибают многие микроорганизмы

В) выведение радионуклидов из организма

9. Влияние теплового поля на биологические объекты

9.1 Терморегуляция - это

А) совокупность физиологических процессов, ведущих к изменению уровня теплоотдачи

Б) совокупность физиологических процессов, направленных на поддержание относительного постоянства температуры ядра в условиях изменения температуры среды с помощью регуляции теплопродукции и теплоотдачи

В) изменения уровня обмена веществ, что приводит к изменению образования тепла в организме

9.2 Теплоотдача - это

А) процесс выделения живым организмом в окружающую среду теплоты

Б) процесс переноса теплоты от одного объекта к другому

В) переход вещества из жидкого или твердого агрегатного состояния в газообразное

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточного контроля (тесты к контрольным работам, к зачету)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания	Шкала оценивания (интервал баллов)
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)	зачтено
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)	
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)	
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)	незачтено

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)