

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Димитровградский инженерно-технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель руководителя

_____ Т.И. Романовская

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.04.08. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МЕДИЦИНСКОЙ
ФИЗИКЕ**

Направление подготовки	_____ 03.03.02 Физика _____
Квалификация выпускника	_____ Бакалавр _____
Профиль	_____ Медицинская физика _____
Форма обучения	_____ очная _____
Выпускающая кафедра	_____ Кафедра общей и медицинской физики _____
Кафедра-разработчик рабочей программы	_____ Кафедра общей и медицинской физики _____

Семестр	Трудое- кость час.(ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз., час./зачет)
8	72(2)	-	-	22	50	зачет
Итого	72(2)	-	-	22	50	зачет

Димитровград 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)	11
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....	14
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	16

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

формирование у студентов компетенций, установленных учебным планом по программе бакалавриата для направления подготовки 3.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

Задачи освоения дисциплины:

изучение физических процессов и явлений, сопровождающих и обеспечивающих жизнедеятельность организма;

изучение характеристик физических внешних факторов, влияющих на организм человека, и биофизические механизмы их влияния;

изучение физических основ функционирования и использования медицинских приборов путем непосредственной работы с физиотерапевтической аппаратурой;

овладения инженерными приемами и навыками решения профессиональных задач в области медицинской физики с помощью средств и устройств медицинской электроники и измерительных приборов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по специальности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- фундаментальные понятия и законы классической механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики, атомной физики;
- физические основы функционирования различных органов и тканей человека и процессов, происходящих в организме;
- физические основы медицинских методов диагностики и работы медицинской аппаратуры.
- физические принципы влияния различных физических факторов на человеческий организм, таких как электромагнитное излучение в разных диапазонах длин волн, радиоактивное излучение, акустическое воздействие.

Уметь:

- использовать знания законов физики для освоения физических основ работы медицинского оборудования;
- использовать полученные знания в научно-исследовательской работе, при работе в медицинских учреждениях, научных исследовательских центрах.
- решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
освоение методов, а также теорий и моделей, используемых в научных исследованиях	биологические объекты различной организации, источники ионизирующих излучений	ПК-2. Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	<p>3-ПК-2 знать основные современные методы и средства научного исследования, современную приборную базу (в том числе сложное физическое оборудование); теоретические основы и базовые представления научного исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, основные закономерности формирования результатов эксперимента</p> <p>У-ПК-2 уметь самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в выбранной области и решать их с помощью современной приборной базы и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта; уметь проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, анализировать результат, полученный в ходе проведения эксперимента; оценивать изменения в выбранной области, связанные с новыми разработками, с помощью информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p> <p>В-ПК-2 владеть необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования, навыками проведения теоретических, экспериментальных и практи-</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»</p> <p>А.6. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закреплённой тематике</p>

			ческих исследований с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий, навыками работы со стандартной измерительной аппаратурой и экспериментальными установками, навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований с применением современных компьютерных технологий	
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный				
освоение методов применения результатов научных исследований в инновационной и инженерно-технологической деятельности	технологии и оборудование, используемое в различных областях медицинской физики	ПК-6 Способен принимать участие в составе коллектива в создании и использовании физической аппаратуры и технологий, основанных на новейших достижениях физики, техники и электроники	З-ПК-6 знать основные организационные принципы коллективной научной деятельности и современную физическую аппаратуру, и технологии. У-ПК-6 уметь использовать личностные качества и знания в рамках выполнения работы по коллективным проектам. В-ПК-6 владеть навыками создания и использования современной физической аппаратуры и технологий, владеть приемами планирования и организации работы в	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» А.6. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике

Владеть:

- базовыми знаниями фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ работы медицинского диагностического и лечебного оборудования и понимания физических основы функционирования организма человека;

- навыками работы со справочной и учебной литературой, уметь находить другие необходимые источники информации и работать с ними;

- практическими навыками работы с основными физическими приборами. - использовать полученные знания в научно-исследовательской работе, при работе в медицинских учреждениях, научных исследовательских центрах.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Лабораторный практикум по медицинской физике» относится к профессиональному модулю блока 1 учебного плана по специальности по программе бакалавриата для направления подготовки 3.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика»

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного

<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)</p>	<p>практикума.</p> <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры радиационной безопасности при медицинском использовании источников ионизирующего и неионизирующего излучения (В30)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин «Введение в специальность», «Основы и применение синхротронного излучения», «Физика биологического действия радиации» и всех видов практик – ознакомительной, научно-исследовательской, педагогической, преддипломной для: - формирования культуры работы с патогенами, обеспечивающей безопасность и не распространение, приборами дозиметрического контроля, радиационной и экологической безопасности посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий по вопросам биобезопасности</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Медицинские установки и детекторы излучений", "Рентгеновская компьютерная томография", "Основы МРТ", "Основы ПЭТ", "Основы интроскопии", "Радиационная физика", "Дозиметрическое планирование лучевой терапии", "Магнитно-резонансная томография", "Позитрон-эмиссионная томография", "Ядерная медицина", "Физика радиоизотопной медицины" и всех видов практик для: - формирования культуры радиационной безопасности, в том числе при получении практических навыков посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с терапевтическим и диагностическим оборудованием.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала дисциплин «Проектирование компьютерных медицинских систем»; «Системы обработки изображений в медицине»; «Анализ экспериментальных данных»; «Искусственный интеллект в медицине» для - формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий через обсуждение на еженедельном семинаре в научном коллективе.</p>

		5.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин и всех видов практик для: - формирования этических основ проведения экспериментов с использованием лабораторных животных посредством обсуждения техники безопасной работы с высокотехнологичным экспериментальным оборудованием, высокопроизводительной вычислительной техникой и с живыми системами.
--	--	---

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часа.

Таблица 5.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр*	
		7	
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)	
Контактная работа с преподавателем:	22	22	
занятия лекционного типа	-	-	
занятия семинарского типа	22	22	
в том числе: семинары			
практические занятия	-	-	
практикумы			
лабораторные работы	22	22	
другие виды контактной работы			
в том числе: курсовое проектирование			
групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иные виды внеаудиторной контактной работы			
Самостоятельная работа обучающихся**:	50	50	
изучение теоретического курса			
Задания к лабораторным работам, задачи	50	50	
реферат, эссе			
курсовое проектирование			
Вид промежуточной аттестации (зачет***, экзамен)	Зачет	Зачет	

Таблица 5.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы							Формируемые индикаторы освоения компетенций	
		Лекции	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные работы	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической		Всего часов
1	Лабораторный практикум по медицинской физике	-	-		22	-	50	-	72	ПК-2; ПК-6

5.2 Содержание дисциплины

Таблица 5.3 - Лекционный курс учебным планом не предусмотрен

Таблица 5.4 - Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Таблица 5.5 - Лабораторные работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1		Организация и правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.	2	
2		Лабораторная работа 1. Изучение физических основ электрографии и работы электрокардиографа	2	1,0
3		Лабораторная работа 3. Съём, обработка и анализ электрокардиографических сигналов	2	1,0
4		Лабораторная работа 5. Изучение физических процессов в биологических тканях при воздействии электромагнитных полей	2	1,0
5		Лабораторная работа 5. Исследование методов и технических средств применения ультравысокочастотных электрических полей в терапевтических целях	2	1,0
6		Лабораторная работа 6. Исследование взаимодействия лазерного излучения с биотканями	2	1,0
7		Лабораторная работа 7. Исследование методов и технических средств применения лазерного излучения в терапевтических целях	2	2,0
8		Лабораторная работа 8. Изучение механизма действия ультразвука на вещество и биологические ткани	2	1,0
9		Лабораторная работа 9. Изучение учебно-лабораторного комплекса медицинской ультразвуковой диагностики	2	1,0
10		Лабораторная работа 10. Исследования режимов ультразвукового сканирования	2	1,0
11		Лабораторная работа 11. Экспериментальное исследование теплового излучения тела человека.	2	1,0
		ИТОГО:	22	11

Таблица 5.6 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	1	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	50
ИТОГО:			50

Курсовые работы (проекты) по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формы организации учебного процесса вытекают из рабочего учебного плана дисциплины «Лабораторный практикум по медицинской физике». При проведении аудиторных занятий для достижения определенных результатов обучения и компетенций используются образовательные технологии, изложенные ниже.

Лабораторные работы направлены на решение конкретных задач, построенных на основе теоретических и фактических знаний, и также, направлены на приобретение новых фактических знаний и теоретических умений.

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используются активные и интерактивные формы проведения занятий.

Интерактивное обучение реализуется как диалоговое обучение в ходе лекционных и практических занятий, что позволяет осуществлять взаимодействие между студентом и преподавателем, а также между самими студентами.

При выполнении заданий на лабораторных работах преподаватель готовит необходимые задания и формулирует вопросы для успешной реализации заданий, даёт консультации, контролирует время и порядок выполнения работы. При выполнении заданий студентам приходится вступать в коммуникацию с преподавателем и друг с другом, совместно решать поставленные задачи, преодолевать конфликты, находить общие точки соприкосновения, идти на компромиссы. В результате практические занятия позволяют интегрировать теоретические знания, практические умения и навыки в едином процессе деятельности. В большинстве случаев на практических занятиях используется «мозговой штурм», т.е. наиболее свободная форма дискуссии, позволяющей быстро включить в работу всех членов учебной группы. Используется там, где требуется генерация разнообразных идей, их отбор и критическая оценка.

Достижение планируемых результатов освоения дисциплины осуществляется за счет использования следующих образовательных технологий:

1. Самостоятельная работа (СР) – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения *новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.*

2. Консультация, тьюторство (Конс., тьют.) – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления *теоретических и фактических знаний*, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения курсового проектирования и др.

3. Дистанционные образовательные технологии – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Примерами применения дистанционных образовательных технологий являются занятия, на которых обучающийся не присутствует (например, по болезни), но выполняет задания и общается с преподавателем по электронной почте, или преподаватель консультирует обучающихся во внеурочное время через блог или сайт.

Виды дистанционного обучения: лекции (сетевые или видеозапись), виртуальные экскурсии, практические работы (семинары), проектная деятельность, телеконференции со специали-

стами, форумы, обсуждения, дискуссии, консультации индивидуальные или групповые, тестирование.

Для проведения занятий с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются следующие образовательные технологии и средства освоения дисциплины:

- электронная информационно-образовательная среда НИЯУ МИФИ – Режим доступа <https://eis.mephi.ru/>;
- платформа для проведения on-line конференций и вебинаров ZOOM – Режим доступа <https://zoom.us/>;
- файлообменная система Google Диск – Режим доступа <https://drive.google.com/>;
- система обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp, Телеграм;
- социальная сеть ВКонтакте;
- электронная почта преподавателей и студентов.

Кейсовая-технология основывается на использовании наборов (кейсов) текстовых, аудио-визуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылке для самостоятельного изучения учащимся при организации регулярных консультаций у преподавателей.

Телевизионно-спутниковая технология основана на применении интерактивного телевидения: теле- и радиолекции, видеоконференции, виртуальные практические занятия и т.д.

Сетевые технологии используют телекоммуникационные сети для обеспечения учащихся учебно-методическим материалом и взаимодействия с различной степенью интерактивности между преподавателем и учащимся.

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

Case-study - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

Игра – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

Индивидуальное обучение – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Фонд оценочных средств, включающий все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, преду-

смотренных ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 3.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика», ООП и рабочей программой дисциплины «Лабораторный практикум по медицинской физике», приведен в Приложении.

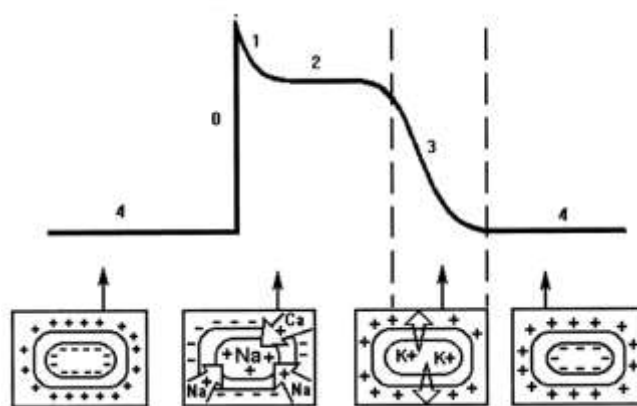
Текущий контроль проводится в течение семестра по итогам выполнения студентами лабораторных работ и последующей их защиты. Контрольные вопросы и задания приводятся в методических указаниях к лабораторным работам.

Промежуточный контроль по итогам выполнения студентами лабораторных работ проходит в форме зачета с оценкой. Включает в себя результаты выполнения и защиты выполненных работ и заключительное тестирование.

Пример теста для промежуточного контроля знаний

Тест №1

Задание № 1



На рисунке трансмембранный потенциал действия. В каких пределах изменяется потенциал в течении времени?

Задание № 2

Ультразвук отражается от границы сред, имеющих различия в:

- плотности
- акустическом сопротивлении
- скорости распространения звука
- упругости
- скорости распространения ультразвука и упругости

Задание № 3

1. С увеличением частоты глубина проникновения УЗ волны в ткани:

- уменьшается
- не изменяется
- увеличивается

Задание № 4

УВЧ-терапия – метод электролечения, при котором на организм больного воздействуют электрическим полем частоты _____

Задание № 5

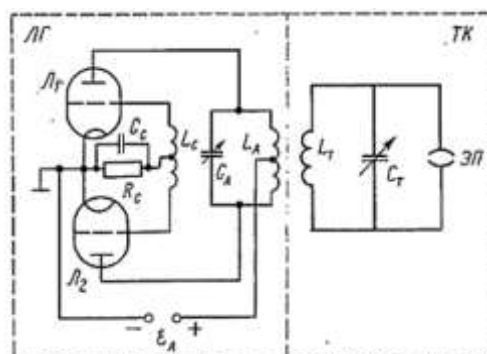
Удельная энергия тепловыделения в биоткани от токов проводимости при воздействии на организм пациента высокочастотного электромагнитного поля определяется формулой:

Задание № 6

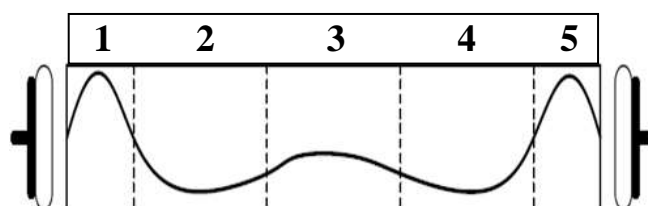
При каком подключении электродов образуется стандартное отведение?

Задание № 7

Между электродами УВЧ-генератора могут помещаться разные части тела больного, имеющие различные электрические параметры, поэтому терапевтический контур должен при каждой процедуре подстраиваться в резонанс с генератором. Делается это с помощью



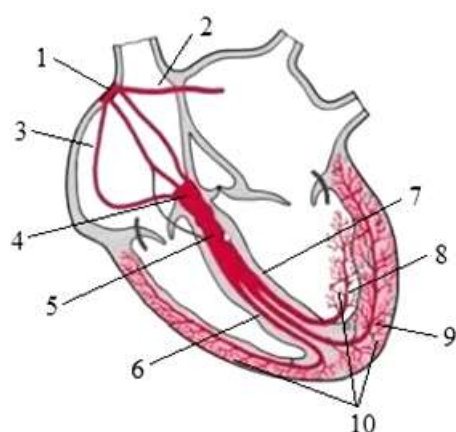
Задание № 8



На рисунке распределение поглощенной электромагнитной энергии в тканях организма при УВЧ-терапии. Определите эти ткани.

Задание № 9

На рисунке проводящая система сердца. Назовите ее составляющие.



Задание № 10

I отведение – это _____;

II отведение – это _____;

III отведение – это _____;

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, перечислены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1	А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко	Учебник по медицинской и биологической физике	Москва	ГЭОТАР-Медиа	2016	10
2	Варламов А.Р.	Медицинская физика: лабораторный практикум по медицинской физике	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ	2015	20
Дополнительная литература						
3	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржув А.В.	Физика и биофизика. Практикум	Москва	ГЭОТАР-Медиа,	2012.	[Электронный ресурс] http://www.studentmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html
4	В.Н. Федорова, Е.В. Фаустов	Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами.	Москва	ГЭОТАР-Медиа	2010	http://vmede.org
	Блохина М.Е.	Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике	Москва	Дрофа	2003	[Электрон. ресурс] https://www.studentmed.ru/
	Шмигирилов Ю.Г.	Медицинская электроника и измерительные преобразователи	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2020	[Электрон. ресурс] ftp://elib.diti-mephi.ru

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

1. library.mephi.ru/ (Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ)
2. lanbook.com/ebs.php (Электронно-библиотечная система издательства «Лань»)
3. <https://urait.ru/> (Образовательная платформа Юрайт)
4. <https://www.studentlibrary.ru/> (Электронная библиотечная система "Консультант студента")

5. <http://www.knigafund.ru/> Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»
 6. window.edu.ru/ Единое окно доступа к образовательным ресурсам .Федеральный портал. Федеральный центр ЭОР .
 7. [ftp://elib.diti-mephi.ru](http://elib.diti-mephi.ru) Электронно-библиотечная система ДИТИ НИЯУ МИФИ

Таблица 8.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Электронная библиотечная система "Консультант студента»	Медицинская электроника и измерительные преобразователи
2	Образовательная платформа Юрайт	Медицинская электроника и измерительные преобразователи
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»)	Медицинская электроника и измерительные преобразователи
4	Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ	Медицинская электроника и измерительные преобразователи
5	Электронно-библиотечная система ДИТИ НИЯУ МИФИ	Медицинская электроника и измерительные преобразователи

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Windows 10 Pro	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
3	Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17	Специальные программы для просмотра веб-страниц, поиска контента, файлов и их каталогов в Интернете
4	Антиплагиат.ВУЗ	Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся

Таблица 8.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Образовательная платформа Юрайт	Техническая	https://urait.ru/
2	"Консультант студента»	Техническая	https://www.studentlibrary.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	Учебные аудитории №215 , 216 –лаборатория медицинской физики для проведения лабораторных работ посадочных мест — 20; площадь 53,47 кв.м.; специализированная мебель: Учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 10 шт., стулья – 20 шт., столы лабораторные- 8 шт.	433511, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, д.294

	<p>Технические средства обучения:</p> <p>Учебно-лабораторный комплекс функциональной диагностики состоящий из: портативного электрокардиографа ЭК-12Е-01-«РД», аппаратно расширяемого до кардиографа компьютерного; функционального генератора прецизионных калибровочных сигналов «Диатест-4»; портативного осциллографа-мультиметра DSO1062В.</p> <p>Учебно-лабораторный комплекс ультравысокочастотной терапии в составе: аппарата физиотерапии УВЧ-30; универсального генератора Г5-63; частотомера ЧЗ-63; осциллографа С1-83; многофункционального мультиметра MS8229; измерителя мощности и частоты (УВЧ терапии) ИМЧ-01.</p> <p>Учебно-лабораторный комплекс лазерной терапии в составе: АЛТ «Матрикс-4»; установка УПЛТ-М для поверки встроенных и автономных фотометров для лазерной терапевтической аппаратуры и проверки характеристик лазерных терапевтических аппаратов; портативный осциллограф-мультиметр DSO1062В.</p> <p>Учебно-лабораторный комплекс медицинской ультразвуковой диагностики на основе ультразвуковой системы SonoAce R3.</p> <p>Учебно-лабораторный комплекс тепловизионной медицинской диагностики на основе тепловизора Guide MobIR M8.</p> <p>Персональные компьютеры -2 шт. Проектор – 1 шт., Экран – 1 шт., колонки -1 пара</p>	
--	--	--

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Конституцией Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 – ст. 43 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ ;
- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 17.02.2021), ст. 5, 71, 79 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ ;
- Федеральным законом от 24.11.1995 №181-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» – Глава III. Ст. 9. ,Ст. 11. Глава IV. Ст. 1 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559/ ;
- Федеральным законом «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» от 03.05.2012 №46-ФЗ – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129200/ ;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017 г. https://mephi.ru/content/public/uploads/files/education/docs/pl_7.5-15_ver_2.2_0.pdf ;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (приложение к письму Минобрнауки от 16 апреля 2014 г. №05-785) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159405/73804ce294dfe53d86ae9d22b5afde310dc506f7/ ;
- Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащённости образовательного процесса» (приложение к письму Минобрнауки от

18 марта 2014 г. №06-281)
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57872/7d7f56523837be788b6cfa5578482a6b178918d3/ .

