

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  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТОМОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МЕДИЦИНЕ»**

Специальность \_\_\_\_\_ *03.03.02 Физика*

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ *Бакалавр*

Специализация \_\_\_\_\_ *Медицинская физика*

Форма обучения \_\_\_\_\_ *очная*

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ *Кафедра общей и медицинской физики*

Кафедра-разработчик рабочей программы \_\_\_\_\_ *Кафедра общей и медицинской физики*

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет/кр)
8	(144) 4	22	22	-	64	Экзамен
<b>Итого</b>	<b>(144) 4</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	<b>Экзамен</b>

Димитровград  
2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	3
3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	8
7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ) .....	10
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	13

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели** освоения дисциплины: изучение основных принципов получения информации об объектах при помощи электромагнитных полей в различных частотных диапазонах электромагнитного спектра (гамма-излучение, рентгеновское излучение, видимый свет, инфракрасное излучение, радиоволны), и акустических полей в зондируемой среде.

**Задачи:** изучение методических подходов, объединяемых общим принципом – восстановление трехмерных изображений объекта по серии двумерных образов равноотстоящих срезов, в свою очередь восстанавливаемых по набору проекций; освоение методов расчета важнейших характеристик основных элементов томографических систем, использующих принципы абсорбционной, эмиссионной, оптической когерентной, оптической диффузионной, ЯМР и ультразвуковой томографии, а также статистического и аналитического моделирования процессов взаимодействия зондирующих излучений различной природы с веществом; выработка практических навыков решения физических проблем в области исследования структуры биологических объектов.

## 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 03.03.02 Физика.

### Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
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	З-ПК-2 Знать: организацию ввода в ЭВМ экспериментальных данных, основные алгоритмы обработки экспериментальных данных. У-ПК-2 Уметь: творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности. В-ПК-2 Владеть: современными методами визуализации экспериментальных данных.
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, приемами планирования и организации работы в рамках научных групп, способностью эффективно выполнять отведенную роль в научных исследованиях.

В результате изучения дисциплины студент бакалавра должен:

Знать:

– организацию ввода в ЭВМ экспериментальных данных, основные алгоритмы обработки экспериментальных данных.

– основные организационные принципы коллективной научной деятельности и современную физическую аппаратуру и технологии.

Уметь:

– творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности;

– использовать личностные качества и знания в рамках выполнения работы по коллективным проектам.

Владеть:

– современными методами визуализации экспериментальных данных;

– методами статистического анализа экспериментальных данных с помощью современных информационных технологий (интерполяция функций; метод наименьших квадратов; численное интегрирование и дифференцирование экспериментальных данных; анализ временных рядов; фурье- и вейвлет-анализ и др.)

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина *Томографические методы в медицине* относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* модуля *по выбору* учебного плана по направлению подготовки *03.03.02 Физика*.

### 4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	В18 - - формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.

### 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины *Томографические методы в медицине* составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часов.

Таблица 5.1 - Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		8
<b>Контактная работа с преподавателем</b> в том числе: – аудиторная по видам учебных занятий	<b>44</b>	44
– лекции	<b>22</b>	22
– практические занятия	<b>22</b>	22
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> в том числе:	<b>64</b>	64
– изучение теоретического курса	<b>30</b>	30
– домашние задачи	<b>34</b>	34
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	<b>Экзамен (36)</b>	Экзамен (36)
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	144

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 подготовки		Всего часов
<b>1 семестр</b>										
1	Фундаментальные основы томографических методов	2	2				9		13	ПК-2, ПК-6
2	Абсорбционная проекционная томография	2	2				9		13	ПК-2, ПК-6
3	Эмиссионная томография	4	4				9		17	ПК-2, ПК-6
4	Физические основы и медицинские применения ЯМР- томографии	4	4				9		17	ПК-2, ПК-6
5	Ультразвуковые методы зондирования и томографии: физические основы и медицинские применения	4	4				9		17	ПК-2, ПК-6
6	Методы восстановления трехмерных изображений	2	2				10		14	ПК-2, ПК-6
7	Контрастирование изображений в томографии	4	4				9		17	ПК-2, ПК-6
	<b>ИТОГО:</b>	<b>22</b>	<b>22</b>				<b>64</b>		<b>108</b>	

## 5.2 Содержание дисциплины

Таблица 5.3 - Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
<b>8 семестр</b>				
1	1	Фундаментальные основы томографических методов	2	

2	2	Абсорбционная проекционная томография	2	
3	3	Эмиссионная томография	4	
4		Физические основы и медицинские применения ЯМР- томографии	4	
5		Ультразвуковые методы зондирования и томографии: физические основы и медицинские применения	4	
6		Методы восстановления трехмерных изображений	2	
7		Контрастирование изображений в томографии	4	
<b>Итого:</b>			22	

Таблица 5.4 - Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
<b>8 семестр</b>				
1	1	<b>Оптические подходы в томографии</b> Задания по применению геометрии в томографии: на преобразование систем координат, отыскания максимума функции спектра, простейшие методы восстановления трёхмерных изображений.	2	
2	2	<b>Абсорбционная проекционная томография. Рентгеновская томография</b> Расчёт сечения фотоэффекта, сечения комптоновского рассеяния сечения образование пар. Оценка коэффициентов ослабления и поглощения РИ.	2	
3	3	<b>Эмиссионная томография</b> Оценка параметров процесса регистрации излучения от радионуклидов. Компьютерное моделирование процессов эмиссии и регистрации гамма-излучения.	4	
4-5	4	<b>ЯМР-томография</b> Решение задач, связанных с магнитными моментами во внешнем поле и магнитным резонансом. Расчёты частоты прецессии ядер. Показать количественными оценками возможность использования Фурье-образов для томографии биологических объектов.	4	
6-7	5	<b>Применение УЗИ</b> Оценка факторов рассеяния и поглощения в затухании акустических волн в биологических тканях. Задача прохождения звуковой волны через границу двух сред.	4	
8-9	6	<b>Общие принципы построения томографического изображения трехмерного объекта</b> Восстановление двумерного изображения сечения объекта по набору проекций. Вос-	2	

		становление трёхмерного изображения с применением преобразования Радона. Задача по реконструкции методом обратных проекций. Восстановление трёхмерного изображения методом обратной проекции с фильтрацией и использованием Фурье-образа.		
10	7	<b>Контрастирование изображений в томографии</b> Нарисовать графики, показывающие повышение качества регистрации изображения при применении рентген контрастных веществ для повышения качества рентгеновских изображений. Применения магнитоактивные вещества для ЯМР томографии.	4	
Итого:			<b>22</b>	

Таблица 5.5 – Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Таблица 5.6 – Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	Подготовка к аудиторным практическим занятиям	9
	Подготовка к лекциям	
2	Подготовка к аудиторным практическим занятиям	9
	Подготовка к текущему контролю (тестированию)	
	Подготовка к лекциям	
3	Подготовка к аудиторным практическим занятиям	9
	Домашние задачи	
	Подготовка к лекциям	
4	Подготовка к аудиторным практическим занятиям	9
	Подготовка к промежуточному контролю (контрольная работа)	
	Доклад	
	Подготовка к лекциям	
5	Подготовка к аудиторным практическим занятиям	9
	Подготовка к лекциям	
6	Подготовка к аудиторным практическим занятиям	10
	Подготовка к текущему контролю (тестированию)	
	Доклад	
	Подготовка к лекциям	
7	Подготовка к аудиторным практическим занятиям	9
	Подготовка к промежуточному контролю (контрольная работа)	
	Подготовка к лекциям	
Итого:		<b>64</b>

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины:

**1. ЛЕКЦИЯ, мастер-класс (Лк, МК)** – передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний. Наиболее распространенные виды (формы) организации учебного процесса для достижения определенных результатов обучения и компетенций:

### **Информационная лекция**

**Проблемная лекция** – в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.

**Лекция-визуализация** – учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на введения студентов в новый раздел, тему, дисциплину.

**Лекция с разбором конкретной ситуации**, изложенной в устно или в виде короткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

**2. 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.*

**3. 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.

**4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ (Пр. зан.)** – решение конкретных задач (математическое моделирование, расчеты и др.) на основании теоретических и фактических знаний, направленное в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений.*

**5. СЕМИНАР, коллоквиум (Сем., колл.)** – систематизация теоретических и фактических знаний в определенном контексте (подготовка и презентация материала по определенной теме, обсуждение ее, формулирование выводов и заключения), направленная в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений.*

### **Типы практических занятий, используемых при изучении дисциплины:**

**Кейс-метод.** Его название происходит от английского слова «кейс» – папка, чемодан, портфель (в то же время «кейс» можно перевести и как «случай, ситуация»). Процесс обучения с использованием кейс-метода представляет собой имитацию реального события, сочетающую в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и временные затраты и вариативность обучения. Учебный материал подается студентам виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.



## **Основные виды образовательных технологий**

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

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;
- социальная сеть ВКонтакте;
- электронная почта преподавателей и студентов.

Примерами применения дистанционных образовательных технологий являются занятия, на которых обучающийся не присутствует (скажем, 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 специалистами, форумы, обсуждения, дискуссии, консультации индивидуальные или групповые, тестирование.

**Кейсовая** – технология основывается на использовании наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных 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.

**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, предусмотренных ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 03.03.02 Физика, ООП и рабочей программой дисциплины «Томографические методы в медицине», приведен в Приложении.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- устные опросы.

*Пример устного опроса:*

1. Ионизирующие излучения.
2. Лучевая диагностика.
3. Биологическое действие ионизирующих излучений.
4. Радиационная терапия.
5. Радионуклидная диагностика.
6. Радионуклидная терапия.
7. Атом и атомное ядро.
8. Радиоактивность.
9. Виды радиоактивного распада.
10. Энергия связи.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

**Промежуточный контроль** студентов производится в следующих формах:

- защита докладов.

*Примерные темы докладов:*

1. Физика в биологии и медицине.
2. Спектры и анализ.
3. Интроскопия.
4. Оптическая томография.
5. Рентгеновская техника.
6. Сейсмическая томография.
7. Синхротронное излучение.
8. Дефектоскопия.
9. Артефакты изображений в различных видах томографии.
10. Детекторы.
11. Молекулярный уровень воздействия.
12. Организменный уровень воздействия.

**Промежуточный контроль** по результатам 8 семестра по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (теоретические вопросы).

Пример заполненного экзаменационного билета:

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

**Дмитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**

Физико-технический факультет  
Кафедра общей и медицинской физики

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

Профиль подготовки «Медицинская физика»

Дисциплина

Томографические методы в медицине

Форма обучения – очная

Семестр 8

Экзаменационный билет № 1

1. Брахитерапия.

2.. Виды ионизирующих излучений.

## 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
<b>Основная литература</b>						
1	Бекман И.Н.ё	Ядерная медицина: физические и химические основы	Москва	«Юрайт»	2023	[ <a href="https://urait.ru/book/yadernaya-medicina-fizicheskie-i-himicheskie-osnovy-513458">https://urait.ru/book/yadernaya-medicina-fizicheskie-i-himicheskie-osnovy-513458</a> ]
2	Симонов Е.Н.	Томографические измерительные информационные системы: рентгеновская компьютерная томография: учебное пособие	Москва	НИЯУ МИФИ	2011	[ <a href="https://e.lanbook.com/book/75872">https://e.lanbook.com/book/75872</a> ]
<b>Дополнительная литература</b>						

3	Ковалев В.А.	Анализ текстуры трехмерных медицинских изображений	Минск	«Белорусская наука»	2008	[ <a href="https://avidreaders.ru/read-book/analiz-tekstury-trehmernyh-medicinskih-izobra-zheniy.html?ysclid=lovwmb45vj144868121">https://avidreaders.ru/read-book/analiz-tekstury-trehmernyh-medicinskih-izobra-zheniy.html?ysclid=lovwmb45vj144868121</a> ]
4	Федоров А.В., Лавреньева А.И.	Маленькие секреты большой томографии	Москва	«Инфра-М»	2017	[ <a href="https://znanium.com/read?id=210593">https://znanium.com/read?id=210593</a> ]

## 8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

1. ЭБС «Лань» на сайте
2. ЭБС НИЯУ МИФИ на сайте <http://library.mephi.ru/>
3. ЭБС «Консультант студента» на сайте <https://www.studentlibrary.ru/>
4. <https://urait.ru/> (Образовательная платформа Юрайт)
5. <https://www.studentlibrary.ru/> (Электронная библиотечная система "Консультант студента")
6. <http://www.knigafund.ru/> Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»
7. <ftp://elib.diti-mephi.ru> Электронно-библиотечная система ДИТИ НИЯУ МИФИ

Таблица 8.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	ЭБС «Лань»	Физико-математические науки Технические науки
2	ЭБС НИЯУ МИФИ	Физико-математические науки Технические науки
3	ЭБС «Консультант студента»	Физико-математические науки Технические науки

## 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	MS Office (Word, Excel, Power Point)	оформление текста, создание презентаций
2	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
3	<a href="https://docs.google.com/">https://docs.google.com/</a> Документы, Таблицы, Формы, Презентации	оформление текста, создание презентаций

Таблица 8.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Физика	Физико-математические науки	<a href="https://og-ti.ru/">https://og-ti.ru/</a>
2	Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффе	Техническая физика	<a href="https://journals.ioffe.ru/">https://journals.ioffe.ru/</a>

## 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	<b>Учебная аудитория для проведения занятий № 101</b> посадочных мест — 16; площадь 59.42 кв.м. Специализированная мебель: учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 12 шт., стол преподавательский – 2 шт., стол компьютерный – 12 шт., стулья – 31 шт., кондиционер – 1 шт. Технические средства обучения: компьютеры (монитор, системный блок, клавиатура, мышка) – 10 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Программное обеспечение: ОС Windows XP, Microsoft Office 10	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, д. 297

## 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/](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/](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/](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/](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](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/](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/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57872/7d7f56523837be788b6cfa5578482a6b178918d3/) .

