

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.ДВ.02.01 «Физико-технические основы лучевой диагностики»**

Направление подготовки \_\_\_\_\_ *03.04.02*

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ *Магистр*

Магистерская программа \_\_\_\_\_ *Медицинская физика*

Форма обучения \_\_\_\_\_ *очная*

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ *Общей и медицинской физики*

Кафедра-разработчик рабочей программы \_\_\_\_\_ *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)
2	108(3)	30	30	0	12	экзамен, 36
<b>Итого</b>	<b>108(3)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>экзамен, 36</b>

Димитровград  
2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	8
5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ).....	10
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....	14
7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
8 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	17

# 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины: в формировании современных научных представлений о физическо-технических основах современных методов визуализации внутренней анатомии и особенностях клинического применения различных изображений лучевой диагностики.

**Задачи** освоения дисциплины:

- ознакомиться с актуальными изменениями в использовании современных источников излучений, применяемых в лучевой диагностике и особенностях их взаимодействия с исследуемыми субстанциями организма человека;
- изучить новые методы лучевой диагностики, применение которых осуществляется и планируется к применению в современной медицине;
- изучение современных и новейших средств лучевой диагностики;
- практическое ознакомление с новейшими медицинскими лучевыми диагностическими установками.

## 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 направлению подготовки.

**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				
Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	объекты использования источников неизионизирующих и ионизирующих излучений	ПК-1.1 Способен планировать и организовывать мероприятия по осуществлению научных исследований в избранной области экспериментальной и (или) теоретической физики с помощью современной приборной базы	3-ПК-1.1 знать свойства и структуру физических процессов, происходящих в различных средах; теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и (или) экспериментальной физики; основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые инфокоммуникационные технологии У-ПК-1.1 уметь определять цели научной работы и способы их последовательного достижения, грамотно распределять рабочее время на достижение поставленных целей; управлять трудовыми ресурсами и работой персонала в малой	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»  Обобщенная трудовая функция D.7. Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ

			научно-исследовательской группе В-ПК-1.1 владеть навыками организации эффективной совместной работы при проведении теоретических и экспериментальных исследований; прикладными программами для изучения различных физических процессов в электронных устройствах и биологических объектах	
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный				
Способность применения результатов научных исследований в проектной и инновационной деятельности, анализ исходных данных, разработка новых методов инженерно-технологической деятельности, подготовка и оформление проектной документации	объекты использования источников неионизирующих и ионизирующих излучений	ПК-2 Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	З-ПК-2 знать современные направления исследований в своей профессиональной области У-ПК-2 уметь анализировать и выявлять перспективные направления в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности В-ПК-2 владеть современными методиками и подходами в решении научно-инновационных и инженерно-технологических задач в профессиональной сфере	Профессиональный стандарт «24.078. Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий»  Обобщенная трудовая функция В.7. Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

**знать:**

принципы получения изображения при лучевых методах диагностики (рентгенологический, ультразвуковой, радионуклидный методы, компьютерная и магнитно-резонансная томография);

физические основы методов лучевой диагностики;

диагностические возможности различных методов лучевой диагностики;

свойства источников ионизирующих излучений, основные методы дозиметрии и клинической дозиметрии

основные принципы, объемы и алгоритмы диагностики злокачественных новообразований;

общие принципы диагностики злокачественных опухолей;

выбор оптимальных параметров и режимов работы регистрирующей аппаратуры, проведение определенных процедур, указанных в программах качества

воздействие ионизирующих излучений на человека, основные принципы и нормы радиационной безопасности пациентов и персонала, нормативные документы по РБ

**уметь:**

выбрать оптимальные технические режимы использования различных методов лучевой диагностики;

использовать методы получения качественного диагностического изображения

использовать основные законы общей и теоретической физики для решения профессио-

нальных задач в области компьютерной медицинской томографии

**владеть:**

методиками сбора, статистической обработки и анализа информации;  
этикой общения с онкологическими больными и их родственниками;  
физическими и биологическими основами, техническим обеспечением различных методов  
лучевой диагностики

способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследований, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области медицинской физики

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «*Физико-технические основы лучевой диагностики*» относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* дисциплины (модули) по выбору *общепрофессионального* модуля учебного плана по направлению подготовки *03.04.02 Физика*.

Дисциплина реализуется кафедрой *общей и медицинской физики* ДИТИ НИЯУ МИФИ.

#### 3.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость *Физико-технические основы лучевой диагностики* составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		<b>2</b>
<b>Контактная работа с преподавателем</b> в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	<b>60</b>	<b>60</b>
– лекции	30	30
– практические занятия	30	30
– лабораторные работы	0	0
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>в том числе:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Проработка конспекта лекции	3	3
Подготовка к практическому занятию и его последующая доработка	3	3
Составление глоссария	1	1
Подготовка доклада	2	2
Подготовка реферата (или статьи: аналитической, обзорной; научно-исследовательской работы)	3	3
<b>Вид промежуточной аттестации – экзамен</b>	36	36
<b>Итого по дисциплине</b>	108	108
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	0	0

Таблица 3.2 – Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы							Всего часов	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		
1	Физико-технические основы лучевых методов исследования	30	30	-	0	-	12	-	72	3-ПК2 У-ПК2 В-ПК2 3-ПК1.1 У-ПК1.1 В-ПК1.1
	экзамен	0	0		0		0		36	
	<b>ИТОГО</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>108</b>	

### 3.2 Содержание дисциплины

Таблица 3.3 – Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, акад. часов
1	1	Введение в лучевую диагностику. <i>Природа и свойства излучений, используемых в медицине. Лучевая диагностика как клиническая дисциплина. История и перспективы развития лучевой диагностики. Общие вопросы лучевой диагностики. Виды излучений и их характеристика. Неионизирующие излучения. Современные направления в лучевой диагностике</i>	4
2	1	Физико-технические основы рентгенологии <i>Рентгенологический метод исследования. Принцип получения изображений. Цифровые технологии получения изображения. Искусственное контрастирование. Общие, частные и специальные методики рентгенологического исследования. Диагностические возможности метода.</i> <i>Рентгеновская компьютерная томография. Принцип получения изображений. Шкала Хаунсфильда. Виды компьютерной томографии (спиральная, мультиспиральная, электронно-лучевая, виртуальная реконструкция). Диагностические возможности метода.</i>	6
3	1	Физико-технические основы компьютерной томографии <i>Радионуклидная диагностика. Принцип получения изображения. Виды радионуклидной диагностики (радиометрия, радиография, гамма-топография, эмиссионная компьютерная томография однофотонная и позитронная). Диагностические возможности метода.</i> <i>Ангиография. Интервенционная радиология. Диагностические и лечебные сосудистые и внесосудистые вмешательства под контролем лучевых методик визуализации.</i>	4
4	1	Физико-технические основы магнитно-резонансной томографии <i>Магнитно-резонансная томография. Принцип получения изображения. Противопоказания к использованию метода. Диагностические возможности метода. Магнитно-резонансная спектроскопия.</i>	4
5	1	Физические и технологические основы ультразвукового исследования <i>Ультразвуковая диагностика Принцип получения изображения.</i>	2

		<i>Виды ультразвуковых исследований. Допплеровское ультразвуковое исследование. Диагностические возможности метода.</i>	
6	1	<i>Частные вопросы лучевой диагностики Лучевые методы исследования и рентгеноанатомия органов дыхания и средостения. Лучевая диагностика заболеваний и повреждений органов грудной клетки. Лучевые методы исследования и рентгеноанатомия опорно-двигательной системы. Лучевая диагностика заболеваний и травматических повреждений костей и суставов. Лучевая диагностика заболеваний сердца. Лучевая диагностика заболеваний органов пищеварения. Лучевая диагностика в урологии</i>	4
7	1	<i>Фотографический процесс в лучевой диагностике Ручная обработка рентгенограмм. Наиболее часто встречающиеся дефекты рентгенограмм. Серебросодержащие материалы в рентгенологии. Автоматическая фотохимическая обработка рентгенограмм. Технология лазерной печати на термоявляемых пленка</i>	2
8	1	<i>Информационные технологии в лучевой диагностике Информационные системы и стандарты представления данных. Автоматизированные рабочие места для врачей лучевой диагностики</i>	4
Итого:			30
в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий			-

Таблица 3.4 – Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия	Трудоемкость, акад. часов
1	1	Лучевая диагностика как клиническая и научная дисциплин	4
2	1	Физико-технические основы компьютерной томографии <i>Устройство и принцип работы компьютерного томографа Этапы развития технологии компьютерной томографии Спиральная и электроннолучевая компьютерная Компьютерная томографическая ангиография с контрастирующими веществами</i>	6
3	1	Основы радионуклидного метода диагностики. <i>Виды радионуклидных исследований. Области применения ОФЭКТ. Показания к проведению радионуклидных исследований. Радионуклидные исследования на основе позитрон–излучающих нуклидов. Методики проведения исследований в ПЭТ. Радиофармпрепараты для ПЭТ. Основы клинического применения ПЭТ. Показания к проведению ПЭТ</i>	6
4	1	Физико-технические основы магнитнорезонансной томографии <i>Основные блоки МРТомографа Физические основы явления ядерного магнитного резонанса Процессы продольной и поперечной релаксации Импульсная последовательность «насыщение с полным или частичным восстановлением» Импульсная последовательность «спин-эхо» Пространственная локализация сигналов и реконструкция изображений Импульсная последовательность «инверсиявосстановление» Семейство импульсных последовательностей «градиентное эхо»</i>	6
5	1	Основы ультразвукового метода диагностики. <i>Методики ультразвукового исследования. Клиническое применение ультразвукового метода диагностики. Показания к проведению ультразвукового исследования</i>	4
6	1	Определение рабочей нагрузки на персонал в рентгенодиагностическом кабинете. Принципы противолучевой защиты	4
Итого:			<b>30</b>
в том числе в форме практической подготовки			

Таблица 3.5 – Лабораторные работы

№ за- нятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоем- кость, акад. часов
учебным планом не предусмотрены			
Итого:			
в том числе в форме практической подготовки			

Таблица 3.6 – Самостоятельная работа

Раздел дисци- плины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоем- кость, часов
1	1	Проработка конспекта лекции	3
	2	Подготовка к практическому занятию и его последующая доработка	3
	3	Составление глоссария	1
	4	Подготовка доклада	2
	5	Подготовка реферата (или статьи: аналитической, обзорной; научно-исследовательской работы)	3
ИТОГО:			<b>12</b>

## 4 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 введении 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.

**Тренинг.** Специальная систематическая тренировка, обучение по заранее отработанной методике, сконцентрированной на формировании и совершенствовании ограниченного набора конкретных компетенций.

#### **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.

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.

**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.

## **5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)**

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

**Входной контроль** не предусмотрен

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими практические занятия по дисциплине. Используемые формы контроля и пример типового задания.

**Практическая работа**

Практическая работа – это задание для студента, которое должно быть выполнено по теме, определенной преподавателем. Главная цель проведения практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины.

**Практическая работа № \_\_\_\_**

**Определение рабочей нагрузки на персонал в рентгенодиагностическом кабинете.**

**Принципы противолучевой защиты**

*Цель работы:* познакомиться с НПА в области рентгенодиагностики и научиться определять рабочую нагрузку на персонал в рентгенодиагностическом кабинете

Ситуационная задача:

В лаборатории диагностического отделения онкологической больницы города Н. работают с бета-излучающими изотопами. С 250 см<sup>2</sup> поверхности пола лаборатории произведён смыв. После радиометрического исследования была обнаружена радиоактивная загрязнённость смыва, равная  $5,5 \cdot 10^5$  частиц/мин.

**ЗАДАНИЕ**

А. Дайте заключение по уровню загрязнения поверхности пола в лаборатории и, в случае необходимости, рекомендации по его снижению.

Б. Ответьте на следующие вопросы:

1. Перечислите методы дезактивации объектов окружающей среды.
2. Назовите факторы, определяющие радиотоксичность радиоактивных изотопов?
3. Назовите главные принципы защиты при работе с радиоактивными источниками в открытом виде.

4. Что такое радиоактивные источники в открытом виде.
5. Назовите классы работ с источниками в открытом виде и особенности планировки помещений, предназначенных для выполнения каждого класса работ.
6. Из чего складывается естественный радиационный фон?
7. Дайте определение техногенного и искусственного радиационного фона и причины, формирующие их?
8. Чем характеризуются основные виды ионизирующих излучений.

Эталон ответа к ситуационной задаче

А. Удельная загрязнённость поверхности пола в лаборатории  $\text{част./мин/см}^2$  ( $5,5 \cdot 10^5 : 250$ ) превышает допустимый уровень общего радиоактивного загрязнения данной поверхности бета-активными нуклидами, так как в норме этот показатель не должен превышать  $2000 \text{ част./мин/см}^2$ .

Помещение нуждается в декантоминации (дезактивации).

Для этой цели могут использоваться:

1. поверхностно-активные вещества (жировое мыло, моющие порошки, «Контакт Петрова» и др);
2. комплексообразующие соединения (полифосфаты, лимонная и щавелевая кислоты и их соли и др.).
3. в случае, когда радиоактивные вещества имеют химическую связь с материалом поверхности пола – минеральные кислоты ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и др.) и окислители ( $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  и др.). Результаты очистки загрязненной поверхности пола признают удовлетворительными, если повторное измерение дает результат, не превышающий норматива. В противном случае проводят повторную обработку.

Б. 1. К методам дезактивации объектов окружающей среды относятся: а) механические (вытряхивание, выколачивание, вакуумэкстракция и др.). б) физические: сорбенты (опилки, уголь); растворители (керосин, бензин, дихлорэтан и др.); моющие средства (мыло 40%, стиральные порошки). в) химические: комплексообразователи (лимонная и щавелевая кислоты и их соли, трилон Б и др.); ионообменные смолы (аниониты, катиониты); окислители и щелочи. г) биологические.

### Доклады

Доклады используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины. Тематика докладов доводится до сведения обучающихся за 2 недели до презентации, предполагает выполнение в мини-группах (по 2 человека) или индивидуально. На презентацию доклада отводится 8-10 мин.

*Примерные темы докладов:*

Генерация излучения в рентгеновской трубке

Рентгенодиагностика

Теоретическая основа для восстановления томографических изображений

Квантовая теория рассеяния рентгеновских лучей (эффект Комптона)

Математический метод восстановления изображений с использованием конечного числа проекций

Показания к применению рентгенологического метода

Реконструкция изображения

Шум и доза

Компьютерная обработка изображений

Получение и обработка изображений в КТ

Детекторы КТ

Уравнение Вульфа-Брегга

Свойства рентгеновских лучей

Сцинтилляционные и ионизационные детекторы. Коллиматоры рентгеновского излучения: их устройство и назначение.

Характеристические пики в рентгеновских спектрах и физический механизм их возникновения.

Применения рентгеновской томографии в медицине.

Источники рентгеновского излучения для медицинских применений.  
Особенности взаимодействия рентгеновского излучения с биологическими тканями.  
Организация архивирования материалов лучевых исследований.  
Основы флюорографии  
Значение контроля качества в лучевой диагностике.

### **Реферат**

Реферат является одним из видов текущего контроля и оценки его знаний, умений и навыков, уровня сформированности компетенций при освоении учебного модуля в процессе освоения дисциплины.

Это конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

*Цель:* тематика должна быть актуальной, соответствовать современному уровню и перспективам развития соответствующих областей науки, а по своему содержанию и направленности отвечать задачам подготовки высококвалифицированных специалистов.

*Задача:* раскрытие темы и определения новизны в указанной области.

*Примерный список тем рефератов*

Физические основы ядерной медицины

Методы и средства медицинской визуализации

Автоматизированные рабочие места для врачей лучевой диагностики

Серебросодержащие материалы в рентгенологии

Физические основы явления ядерно-магнитного резонанса

Спиральная и электроннолучевая компьютерная томография

Этапы развития технологии компьютерной томографии

Контроль качества проводимых лучевых исследований: выбор методики исследования, выбор контрастного средства, укладка пациента, выбор физико-технических режимов исследования.

Информационные системы PACS и RIS.

Искусственный интеллект в лучевой диагностике

### **Промежуточный контроль**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **экзамена**, проводится по графику зачетной недели/экзаменационной сессии.

Экзамен является основной формой контроля и оценивания сформированности у обучающихся компетенций по результатам освоения дисциплины.

Экзамен проводится в следующих вариациях:

в устной форме по билетам

в форме тестирования

в защите выбранной научно-исследовательской работы (реферата)

в представлении научной статьи с презентацией.

*Примерный перечень вопросов:*

Система получения, обработки, архивирования и передачи изображения (PACS)

Структура и основные функциональные блоки рентгеновского аппарата 3. Регистрация рентгеновского изображения

Показания и противопоказания к применению контрастных средств при компьютерной томографии

Определение рабочей нагрузки на персонал в рентгенодиагностическом кабинете

Отечественные периодические издания по лучевой диагностике, библиографические издания и справочники

Рассеянное излучение и борьба с ним

Рентгеноскопия, рентгентелевидение

Классическая линейная томография  
Цифровая рентгенография  
Рентгенодиагностическая аппаратура отечественного производства  
Влияние рентгеновского излучения на человека  
Техника безопасности и охрана здоровья в рентгенологии  
Устройство и принцип работы компьютерного томографа  
Компьютерная томографическая ангиография с контрастирующими веществами  
Основные блоки МР-томографа  
Процессы продольной и поперечной релаксации  
Импульсная последовательность «насыщение с полным или частичным восстановлением»  
Импульсная последовательность «спин-эхо»  
Пространственная локализация сигналов и реконструкция изображений  
Импульсная последовательность «инверсия- восстановление»  
Семейство импульсных последовательностей «градиентное эхо»  
Ручная обработка рентгенограмм  
Наиболее часто встречающиеся дефекты рентгенограмм  
Автоматическая фотохимическая обработка рентгенограмм  
Технология лазерной печати на термопроявляемых пленка  
Информационные системы и стандарты представления данных

### Примеры билетов

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

Специальность (направление) **03.04.02 «Физика»**  
профиль «**Медицинская физика**»

Семестр **1**

Дисциплина  
«**Физико-технические основы  
лучевой диагностики**»  
Форма обучения **очная**

### Билет № 1

1. Лучевая диагностика в системе медицинского страхования
2. Лучевая диагностика заболеваний и повреждений нервной системы

Составил: \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

Зав. кафедрой

Утверждаю:

\_\_\_\_\_ (подпись) (ФИО)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

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

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 6.1 – 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	Климанов В.А.	Физика ядерной медицины. Ч.1: Физический фундамент ядерной медицины, устройство и основные характеристики гамма-камер и коллиматоров у-излучения, однофонная эмиссионная томографии, реконструкция распределений радионуклидов в организме человека, получения радионуклидов.	Москва	НИЯУ МИФИ	2012	15
2	В. Н. Беляев, В. А. Климанов.	Физика ядерной медицины. Ч.2 : Позитронно-эмиссионные сканеры, реконструкция изображений в позитронно-эмиссионной томографии, комбинированные системы ПЭТ/КТ и ОФЭКТ/ПЭТ, кинетика радиофармпрепаратов, радионуклидная терапия, внутренняя дозиметрия, радиационная безопасность.	Москва	НИЯУ МИФИ	2012	10
3	Илясов, Л. В.	Физические основы и технические средства медицинской визуализации : учебное пособие для вузов	СПб	Лань	2021	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/171857">https://e.lanbook.com/book/171857</a>
4	В. Р. Гитлин [и др.]	Рентгеновское излучение : учебное пособие	Воронеж	ВГУ	2017	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/154856">https://e.lanbook.com/book/154856</a>
5	Черняев А.П., Волков Д.В., Лыкова Е.Н.	Физические методы визуализации в медицинской диагностике: Учеб. пособие	Москва	ООП физического факультета МГУ	2019	Режим доступа: <a href="http://nuclphys.sinp.msu.ru/mpf/Vizualization.pdf">http://nuclphys.sinp.msu.ru/mpf/Vizualization.pdf</a>
	Под ред. Г.Е. Труфанова	Лучевая диагностика: учебник			2013	<a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425152.html">http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425152.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Марусина М.Я., Казначеева А.О.	Современные виды томографии. Учебное пособие	СПб	СПбГУ ИТМО	2006	Режим доступа: <a href="https://books.ifmo.ru/file/pdf/118.pdf">https://books.ifmo.ru/file/pdf/118.pdf</a>
2	Горстен Б. Мёллер, Эмиль Райф	Атлас рентгенологических укладок: пер. с англ. / Под ред. Т. Б. Мёллер и др	Москва	Мед. лит	2005	Режим доступа: <a href="https://www.cpkmed.ru/materials/EI_Biblio/AktualDoc/rentgenologija/2.pdf">https://www.cpkmed.ru/materials/EI_Biblio/AktualDoc/rentgenologija/2.pdf</a>
3	Матиас	Компьютерная томография. Ба-	Москва	Мед. лит	2008	Режим доступа:

	Хофер	зовое руководство – 2-е издание, переработанное и дополненное				<a href="https://studfile.net/preview/1660430/">https://studfile.net/preview/1660430/</a>
	Н. А. Бархатова, С. В. Сергийко, В. А. Привалов, И. В. Бархатов	Основы лучевой диагностики : учебное пособие	Челябинск	ЮУГМУ	2016	Режим доступа <a href="https://e.lanbook.com/book/197301">https://e.lanbook.com/book/197301</a>

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

### *Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:*

Лучевая диагностика – <http://www.medscape.org/radiology>

Портал радиологов – <http://radiomed.ru/>

Российский электронный журнал лучевой диагностики – <http://rejr.ru/>

Российское общество клинической онкологии (RUSSCO) – <http://www.rosoncweb.ru>

<http://www.hematology.ru>

<http://oncology.ru>

<http://www.doktor.ru/onkos>

<http://03.ru/oncology>

[http://science.rambler.ru/db/section\\_page.html?s=111400140&ext\\_sec=](http://science.rambler.ru/db/section_page.html?s=111400140&ext_sec=)

<http://www.consilium-medicum.com/media/onkology>

<http://www.esmo.ru>

<http://www.lood.ru>

<http://www.niioncologii.ru>

Журнал «Медицинская радиология и радиационная безопасность». <https://medradiol.fmbafmbc.ru/>

Журнал «Медицинская физика». <http://medphys.amphr.ru/>

Газета «Медицинская газета». <http://xn--c1ain0a.xn--p1ai/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Физика. Физико-математические науки

<https://og-ti.ru/>

Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффе. Техническая физика <https://journals.ioffe.ru/>

Внутрисосудистое УЗИ (ВСУЗИ) : новые достижения и новые исследования. <http://www.medscape.com/viewarticle/446507>

<http://www.medscape.com/viewarticle/446507>

Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ2 – [www.ph4s.ru](http://www.ph4s.ru)

Сайт «Элементы большой науки» <http://www.elementy.ru>

Энциклопедия физики и техники <http://www.femto.com.ua/index1.html>

Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника». [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=66917](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=66917)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Полнотекстовая БД American Chemical Society (<http://pubs.acs.org/>)

Полнотекстовая БД American Institute of Physics (<http://scitation.aip.org/>).

Полнотекстовая БД American Physical Society (<https://journals.aps.org/about>).

Полнотекстовая БД Annual Reviews Science Collection (<http://www.annualreviews.org>).

Полнотекстовая БД Applied Science & Technology Source (<http://search.ebscohost.com>).

Полнотекстовая БД eLibrary - научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

Реферативная БД INSPEC. EBSCO publishing (<http://search.ebscohost.com/>).

Полнотекстовая БД Institute of Physics (IOP) (<http://iopscience.iop.org/>).

Библиографическая БД Journal Citation Reports (JCR). Web of Science

(<http://apps.webofknowledge.com/>).

Полнотекстовая БД Nature (<https://www.nature.com/siteindex>).

Полнотекстовая БД Optical Society of America (OSA) (<https://www.osapublishing.org/about.cfm>).

Полнотекстовая БД Questel Patent (<https://www.orbit.com/>).

Полнотекстовая БД Science AAAS (American Association for the Advancement of Science)

(<http://www.sciencemag.org/>).

Полнотекстовая БД ScienceDirect Freedom Collection (<http://www.sciencedirect.com/>).

Реферативная БД Scopus (<http://www.scopus.com/>).  
 Полнотекстовая БД Springer Materials (<https://materials.springer.com/>).  
 Полнотекстовая БД Springer Nature Experiments (<https://experiments.springernature.com/>).  
 Полнотекстовая БД SpringerLink (<https://link.springer.com/>).  
 Реферативная БД Web of Science Core Collection (<http://apps.webofknowledge.com/>).  
 Полнотекстовая БД Wiley Journal Database (<http://onlinelibrary.wiley.com/>).  
 Russian Science Citation Index (RSCI) - Мультидисциплинарная база с большей представленностью изданий по наиболее актуальным для российской науки предметным областям [clarivate.ru](http://clarivate.ru)  
 Oxford University Press (полнотекстовая база данных журналов издательства Оксфордского университета) <http://archive.neicon.ru/>

Таблица 6.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	лучевая диагностика, томография компьютерная, рентгеновское излучение, радиационная безопасность
2	Электронная библиотечная система издательства Лань, <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> .	
3	Фонд электронно-библиотечной системы образовательных и просветительских изданий Iqlib, <a href="http://www.Iqlib.ru">www.Iqlib.ru</a>	
4	Образовательная платформа «Юрайт», <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	
5	Электронное периодическое издание «KnigaFund.Ru», <a href="http://www.knigafund.ru/books/149292/read">http://www.knigafund.ru/books/149292/read</a>	
6	Znanium.com <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	
7	Национальная электронная библиотека <a href="http://rusneb.ru/">http://rusneb.ru/</a>	

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

Таблица 6.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	MS Office (Word, Excel, Power Point)	оформление текста, расчет, создание презентаций
2	<a href="https://docs.google.com/">https://docs.google.com/</a> Документы, Таблицы, Формы, Презентации	
3	ONLYOFFICE Desktop Editors - Свободный Офисный Пакет	
4	JPDF Viewer, Foxit Reader	просмотрщик PDF-файлов

Таблица 7.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>



## 7 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 (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Компьютерный класс (общей и медицинской физики) № 101 Учебная аудитория для проведения учебных занятий. посадочных мест 9/16, площадь 59,42 кв.м. Технические средства обучения: компьютеры (монитор, системный блок, клавиатура, мышка), проектор, экран. Программное обеспечение: ОС Windows XP, MicrosoftOffice 10	433510, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, 294

## 8 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 оснащенности 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 оснащенности 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/) .

## **8.1 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ (дата,

\_\_\_\_\_ номер протокола заседания кафедры,

\_\_\_\_\_ подпись зав. кафедрой)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_

*наименование кафедры*

\_\_\_\_\_

*личная подпись*

\_\_\_\_\_

*расшифровка подписи*

\_\_\_\_\_

*дата*

**Руководитель ООП,**

\_\_\_\_\_

**ученая степень, должность**

\_\_\_\_\_

*личная подпись*

\_\_\_\_\_

*расшифровка подписи*

\_\_\_\_\_

*дата*