

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 образова-  
ния «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Заместитель руководителя

\_\_\_\_\_ Т.И. Романовская  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Специальный физический практикум**

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 промежуточного контроля (экз./зачет/кр)
3	108(3)	-	-	34	74	зачет
<b>Итого</b>	<b>108(3)</b>	-	-	<b>34</b>	<b>74</b>	<b>зачет</b>

Димитровград,  
2022 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** знакомство с техникой современного физического эксперимента в областях физики атомного ядра и элементарных частиц, спектрометрии и изучении характеристик ионизирующего излучения. Приобретение основных навыков работы с современным научным оборудованием, владение методами обработки результатов эксперимента.

### Задачи

- способность планировать и проводить физические исследования,
- ставить задачи экспериментов и решать их с помощью современной аппаратуры и научного оборудования;
- владеть методами проведения экспериментальных научных исследований, обработки и анализа результатов.

## 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.

### Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, разработки и принятия решений в области физики	З-ОПК-2 знать нормы делового общения и культуры, профессиональной психологии, и этики; основные принципы организации научно-исследовательской деятельности У-ОПК-2 уметь формулировать научно-исследовательскую задачу, возможные варианты ее решения в сфере своей профессиональной деятельности; планировать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность В-ОПК-2 владеть методами проведения научных исследований и выполнения опытно-конструкторских работ в области физики; навыками анализа и принятия решений при организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности.
ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	З-ОПК-4 знать основные этапы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности У-ОПК-4 уметь проводить анализ потенциальных сфер внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности В-ОПК-4 владеть навыками апробации результатов научных исследований.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- основные принципы организации научных исследований;
- основные этапы внедрения результатов научных исследований в профессиональной деятельности.
- физические принципы и технические характеристики используемого оборудования, методы обработки, обобщения и анализа полученных данных, в том числе при работе с радиоактивными и ядерными материалами;
- основные правила при работе с источниками излучения;

*Уметь:*

- применять теоретические знания для решения задач научно-исследовательской деятельности;
- самообучаться современным методам и технологиям в профессиональной деятельности;
- анализировать и выявлять перспективные направления в научных исследованиях и профессиональной деятельности;

*Владеть:*

- методами проведения научных исследований и выполнения работ в области физики; навыками анализа и принятия решений при организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности;
- способностью анализировать и систематизировать информацию, навыками представления результатов исследований;
- владеть навыками работы на современной аппаратуре, оборудовании.

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «*Специальный физический практикум*» относится к обязательной части профессионального модуля дисциплины (модули) по выбору учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

#### 3.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) «*Специальный физический практикум*» составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		2
<b>Контактная работа с преподавателем</b> в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	<b>34</b>	<b>34</b>
– лекции	-	-
– практические занятия	-	-
– лабораторные работы	34	34
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> в том числе:	<b>74</b>	<b>74</b>
– проработка конспекта лекции	0	0
– подготовка к лабораторному занятию и его последующая доработка	74	74
– подготовка к коллоквиуму	0	0
– реферат	0	0
<b>Вид промежуточной аттестации – зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	-	-

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							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
1	Вводный инструктаж. Обработка результатов эксперимента	0	0	0	4		2		6	3-ОПК-2 У-ОПК-2 В-ОПК-2
2	Специальный физический практикум	0	0	0	30		72		102	3-ОПК-4 У-ОПК-4 В-ОПК-4
	ИТОГО:	0	0	0	34		74		108	

### 3.2 Содержание дисциплины

Таблица 3.3 – Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены.

Таблица 3.4 - Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Таблица 3.5– Лабораторные занятия

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Введение в курс Специальный физический практикум. Инструктаж по ТБ. Обработка результатов измерений.	4	
2	2	Измерение бета-активности тонкого препарата известного изотопа с помощью тонкого сцинтилляционного детектора	4	
3	2	Градуировка гамма-спектрометра по энергии гамма-квантов и определение эффективности регистрации сцинтилляционного детектора	4	
4	2	Определение периода полураспада долгоживущего изотопа	4	
5	2	Исследование процесса накопления искусственной радиоактивности при облучении элементов нейтронами	4	
6	2	Определение линейного коэффициента ослабления гамма-квантов в веществе	2	
7	2	Определение периода полураспада короткоживущего изотопа	2	
8	2	Исследование активации многокомпонентных	4	

		образцов		
9	2	Определение плотности потока тепловых нейтронов методом активации индикаторов	4	
10	2	Детектирование нейтронов	2	
			34	

Таблица 3.6 – Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	1.1	Подготовка к лабораторным занятиям	2
		всего по 1 разделу	2
2	2.1	Подготовка к лабораторным занятиям и выполнение отчетов по работам	72
		всего по 2 разделу	72
		ИТОГО:	74

#### 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. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ** – решение конкретных физических задач с использованием экспериментального и научного оборудования. Преподаватель готовит заранее необходимые задания и формулирует вопросы для успешной реализации заданий, даёт консультации, контролирует время и порядок выполнения намеченного плана лабораторной работы. При выполнении лабораторных работ преподаватель занимается лишь общей организацией и регулированием процесса интерактивного взаимодействия студентов в бригадах, на которые разбивается студенческая группа. При выполнении лабораторной заданий студентам приходится вступать в коммуникацию друг с другом, совместно решать поставленные задачи, преодолевать конфликты, находить общие точки соприкосновения, идти на компромиссы. В результате лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания, практические умения и навыки в едином процессе деятельности.

**5. 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*.

**6. 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.

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 специалистами, 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.

## **5 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 03.04.02 Физика, ООП и рабочей программой дисциплины «*Специальный физический практикум*», приведен в Приложении.

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

**Входной контроль.** Оцениваемые знания и умения: требуемый уровень умений и знаний, необходимых для изучения дисциплины «Специальный физический практикум». Ниже приводятся примерные варианты заданий для входного контроля.

### **Задания для входного контроля (примерный вариант теста)**

Ответить письменно на вопросы

#### **Вариант 1**

- 1 Изменяется ли атом в результате радиоактивного распада?  
А) не изменяется.



- Б) изменяется запас энергии атома, но атом остаётся атомом того же химического элемента.
- В) атом изменяется, превращается в атом другого химического элемента.
- Г) атом на короткое время изменяется, но очень быстро возвращается в прежнее исходное состояние.

2 Что такое бета-излучение?

- А) поток положительных ионов водорода.
- Б) поток быстрых двухзарядных ионов гелия.
- В) поток быстрых электронов.
- Д) поток нейтральных частиц.
- 3 Какой прибор позволяет наблюдать следы заряженных частиц в виде полосы из капель воды в газе?
- А) сцинтилляционный источник.
- Б) счетчик Гейгера.
- В) камера Вильсона.
- Д) электронный микроскоп.
- 4 В атомном ядре содержится 25 протонов и 30 нейтронов. Каким положительным зарядом обладает это атомное ядро?
- 5 Из каких частиц состоят ядра атомов?
- 6 Сколько электронов содержится в электронной оболочке нейтрального атома, у которого ядро состоит из 6 протонов и 8 нейтронов?
- 7 При столкновении протона  ${}^1_1\text{H}$  с ядром атома изотопа лития  ${}^7_3\text{Li}$  образуется ядро изотопа бериллия  ${}^7_4\text{Be}$  и вылетает какая-то ещё частица X. Напишите реакцию и определите ядро X.
- 8 При взаимодействии атомов дейтерия с ядром бериллия  ${}^9_4\text{Be}$  испускается нейтрон. Напишите уравнение ядерной реакции.

**Текущий контроль** знаний студентов производится в дискретные временные интервалы на лабораторных занятиях преподавателем, ведущим занятия по дисциплине в следующих формах: контрольные работы; принятие отчетов по лабораторным работам.

### Тестирование

Тесты используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины.

Время выполнения 30 мин.

### Лабораторное занятие

Главная цель проведения лабораторной работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с выполнением физического эксперимента с использованием современного оборудования, с владением методами обработки и анализа результаты работ, обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Используется как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины.

### Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

### Зачет

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета во втором семестре. Зачет проводится по графику зачетно-экзаменационной сессии.

Зачет является основной формой контроля и оценивания сформированности у обучающихся компетенций по результатам освоения дисциплины «Специальный физический практикум».

Зачет проводится в следующих вариациях:

в защите отчетов по лабораторным работам.

Итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации и по результатам написания контрольной работы.

Проверка ответов и объявление результатов производится в день написания контрольного испытания.

Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении зачета).

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

*Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет:*

1. Каким соотношением определяется скорость распада возникающих атомов искусственного радиоактивного изотопа?
2. Что такое активность насыщения?
3. Что такое период полураспада  $T_{1/2}$ ?
4. Что такое постоянная распада  $\lambda$ ?
5. Почему при определении периода полураспада короткоживущего радиоактивного изотопа не ограничиваются измерениями скорости счета в два любых момента времени, а снимают кривую распада?
6. Период полураспада какого изотопа определяется в настоящей работе? Как был получен этот изотоп? Какова его схема распада?
7. Как может быть определена величина нейтронного потока?
8. Каким соотношением определяется плотность потока тепловых нейтронов? Что такое активность радиоактивного источника?
9. Какие характеристики позволяет определить измерение активности препарата?
10. Как определяется число распадов?
11. Объяснить механизм фотоэлектрического поглощения.
12. Объяснить механизм образования пар электрон-позитрон.
13. Описать принцип работы сцинтилляционного детектора гамма-излучения.
14. Объяснить эффект Комптона.
15. Закон радиоактивного распада. Вид закона в дифференциальной и интегральной формах. Каков физический смысл постоянной распада? Ее связь со средним временем жизни радиоактивного ядра и периодом полураспада.
16. Что такое активность радиоактивного образца? Процесс активации. Что такое активация насыщения? Закон накопления радиоактивных веществ. Кривая накопления.
17. В каких случаях распад радиоактивного образца нельзя описать с помощью одной экспоненциальной зависимости?
18. Что представляет собой явление ядерной изомерии?
19. Методы определения периода полураспада радионуклидов.
20. Методика получения радиоактивных нуклидов с использованием нейтронного источника. Ядерные реакции, приводящие к образованию радиоактивных нуклидов, которые используются в лабораторной работе.
21. Почему для получения радиоактивных ядер путем облучения стабильных изотопов нейтронами обычно используют нейтроны малых энергий, так называемые тепловые и резонансные нейтроны?
22. Как построить защиту вокруг нейтронного источника и из каких веществ она должна состоять?
23. Почему лишь некоторая часть элементов из различных мест таблицы Менделеева имеет естественные радиоактивные изотопы (калий, рубидий, уран), хотя искусственные радиоактивные изотопы могут быть изготовлены у всех элементов?

24. Почему метод определения периода полураспада, примененный в настоящей работе, не используется для определения периода полураспада короткоживущих изотопов?
25. Назвать несколько природных радиоактивных изотопов.

Фонд оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные вопросы и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, приведен в Приложении. Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

## 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	Кол-во экземпляров
<b>Основная литература</b>						
1	Афанасьев В. В.	Измерение отложений ядерных материалов в технологическом оборудовании Инженерно-физический практикум).	Москва	НИЯУ МИФИ	2014	[Электрон. ресурс] library.mephi.ru
2	Барсуков, О.А.	Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии	Москва	Физматлит	2011	[Электрон. ресурс] library.mephi.ru
3	Акимов, Ю.К.	Фотонные методы регистрации излучений	Дубна	ОИЯИ,	2014	[Электрон. ресурс] library.mephi.ru
4	Светозаров, В. М.	Основы статистической обработки результатов измерений	Москва	Изд. МИФИ	2005	[Электрон. ресурс] library.mephi.ru
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Сивухин, Д. В.	Общий курс физики. В 5 томах. Том V. Атомная и ядерная физика /	Москва	Физматлит	2008	[Электрон. ресурс] library.mephi.ru
2	Алиев Р.А., Калмыков С.Н.	Радиоактивность	Санкт-Петербург	Лань	2013	3
3	Гофман Ю.В., Немец О.Ф.	Справочник по ядерной физике.	Киев	Наукова думка	1975	2

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

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

Федеральные законы <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/federalnye-zakony>

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» <http://www.rosatom.ru>

Научный портал "Атомная энергия 2.0" <http://www.atomic-energy.ru>

Международное агентство по атомной энергии <https://www.iaea.org/ru>

Таблица 6.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	Ядерная физика, ионизирующие излучения, методы регистрации излучения, изотопы, характеристики ядер
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	Электронная библиотека История Росатома <a href="http://elib.biblioatom.ru/">http://elib.biblioatom.ru/</a>	
7	Атомотека <a href="https://myatom.ru/">https://myatom.ru/</a>	
8	Znanium.com <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	
9	Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>	
10	Национальная электронная библиотека <a href="http://rusneb.ru/">http://rusneb.ru/</a>	
11	Russian Science Citation Index (RSCI) <a href="http://clarivate.ru">clarivate.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	Windows 10 Pro	Операционная система
2	MS Office (Word, Excel, Power Point)	Пакет офисных приложений: оформление текста, расчет, создание презентаций
3	Мобильное приложение МАГАТЭ «Isotope Browser». В свободном доступе для установки на смартфоны и компьютеры <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=iaea.nds.nuclides&amp;hl=ru&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=iaea.nds.nuclides&amp;hl=ru&amp;gl=US</a>	Ядерно-физические константы и характеристики всех известных изотопов всех элементов
4	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
5	<a href="https://docs.google.com/">https://docs.google.com/</a> Документы, Таблицы, Формы, Презентации	оформление текста, расчет, создание презентаций
6	ONLYOFFICE Desktop Editors -	Свободный Офисный Пакет: оформление текста, расчет, создание презентаций
7	JPDF Viewer, Foxit Reader	просмотрщик PDF-файлов
8	Антиплагиат.ВУЗ	Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся

Таблица 6.4 – 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>
3	Консорциум «Кодекс»	электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	<a href="https://docs.cntd.ru/">https://docs.cntd.ru/</a>
4	Бесплатная база данных ГОСТ	электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	<a href="https://docplan.ru/">https://docplan.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	Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 216. посадочных мест — 5/18; площадь 52,1 кв.м. Специализированная мебель. учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 14 шт., стол преподавательский – 2 шт., стол компьютерный – 1 шт., стулья – 32 шт., шкаф книжный – 3 шт., наглядные пособия. Технические средства обучения: компьютер (монитор, системный блок, клавиатура, мышка), экран, проектор. Программное обеспечение: ОС Windows 07 Лаборатория базовой кафедры ДИТИ НИЯУ МИФИ	433510, Ульяновская область, г. Дмитровград, 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 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/) .

**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

<i>(дата,</i>	<i>номер протокола заседания кафедры,</i>		
<p><b>СОГЛАСОВАНО:</b> Заведующий выпускающей кафедрой общей и медицинской физики</p>			
<i>наименование кафедры</i>	<i>личная подпись</i>	<i>расшифровка подписи</i>	<i>дата</i>
<b>Руководитель ООП, ученая степень, должность</b>	<i>личная подпись</i>	<i>расшифровка подписи</i>	<i>дата</i>