

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Университет «Дубна»  
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»  
Кафедра «Техническая Физика»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор

\_\_\_\_\_/Евсиков А.А./  
подпись                      Фамилия И.О.

« 30 » июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Введение в специальность**

*наименование дисциплины (модуля)*

**Направление подготовки (специальность)**

**03.03.02 Физика**

*код и наименование направления подготовки (специальности)*

**Уровень высшего образования**

**бакалавриат**

*бакалавриат, магистратура, специалитет*

**Направленность (профиль) программы (специализация)**

**«Медицинская физика»**

**Форма обучения**

**очная**

*очная, очно-заочная, заочная*

Протвино, 2023

Преподаватель:

Сытин А.Н., профессор, д.ф.-м.н., доцент, с.н.с. кафедра «Техническая Физика»

*Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), кафедра; подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

03.03.02 Физика

*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Техническая Физика»

*(название кафедры)*

Протокол заседания №7 от « 28 » июня 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой профессор \_\_\_\_\_ Ющенко О.П.

*(Фамилия И.О., подпись)*

Эксперт (рецензент):

\_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается – подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)*

## Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП .....	4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине .....	4
4 Объем дисциплины .....	5
5. Содержание дисциплины.....	6
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	7
7 Фонды оценочных средств по дисциплине .....	7
8 Ресурсное обеспечение .....	9
Приложение к рабочей программе дисциплины .....	13

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Введение в специальность» имеет целью сформировать у обучающихся профессиональную ПК-2 компетенцию в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 03.03.02 «Физика» с учетом направленности бакалаврской программы – «Медицинская физика».

Целью дисциплины является изучение основ экспериментальных методов физики, применяемых при создании медицинской аппаратуры на предприятиях медицинской направленности, знакомство с тематикой, организацией научных исследований и работой данных предприятий. Отдельные вопросы данной тематики изучаются в курсах «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Электродинамика», «Квантовая теория», «Термодинамика и статистическая физика».

При реализации цели предусматривается решение следующих задач:

Изучить:

- основные экспериментальные методы физики;
- достижения науки и техники на примере работы конкретных предприятий, научных организаций;

Овладеть:

- практическими навыками и компетенциями в сфере профессиональной деятельности;
- методиками, используемыми в современных экспериментальных исследованиях.

Областями профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина В1.В.05 «Введение в специальность» входит в состав обязательных дисциплин вариативной части блока дисциплин учебного плана. Изучается на I семестре I курса.

Дисциплина «Введение в специальность» опирается на школьный курс «Физика», на курс общей физики «Механика». Знания и умения, получаемые студентами при изучении этой дисциплины, являются первой ступенью к приобретению профессиональных навыков работы. Изучение этой дисциплины способствует лучшему восприятию материалов по физике на последующих курсах, закреплению знаний, полученных студентами в процессе обучения, и обеспечивает связи практического обучения с теоретическим.

Освоение данного предмета необходимо в дальнейшей научно-технической деятельности по направлению «Физика» при планировании и выполнении практических работ, для понимания экспериментальных методик и критической интерпретации результатов их применения.

В результате изучения дисциплины студент должен быть подготовлен к обучению таких курсов как «Общая физика», «Общий физический практикум».

## 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
---	--	--

<p><i>ПК-2. Способен принимать участие в проведении научных исследований 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</i></p>	<p>ПК-2.1. Определяет цель проведения эксперимента и закономерности физических процессов, лежащих в основе физического эксперимента.</p>	<p>Знать закономерности физических процессов, лежащих в основе физического эксперимента, основы работы выбранной физико-технической системы</p>
		<p>Уметь определять цели и последовательность действий, необходимых для достижения поставленных целей, принимать исполнительные решения в условиях спектра мнений</p>
	<p>ПК-2.2. Анализирует современные экспериментальные, теоретические результаты исследований по заданной проблеме.</p>	<p>Знать современные экспериментальные, теоретические результаты исследований по заданной проблеме</p>
		<p>Уметь проводить анализ и обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования и определять направления дальнейших исследований и разработок</p>
	<p>ПК-2.3. Формулирует основы работы выбранной физико-технической системы и особенности аппаратуры, используемой в релятивистской ядерной физике.</p>	<p>Уметь выбрать технические средства, подготовить оборудование, принимает участие в проведении экспериментов</p>
		<p>Владеть основами работы и особенностями аппаратуры физико-технической системы, используемой в медицинской физике</p>

#### **4 Объем дисциплины**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, всего 108 академических часов.

**5. Содержание дисциплины**  
очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (академ. часы)	в том числе:						Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <sup>1</sup>						
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	КРП*	...	Всего	
<b>I семестр</b>								
Формирование пучков заряженных частиц. Ускорители заряженных частиц.	2	2					2	46
ФГБУ ГНЦ ИФВЭ – центр протон-ионной лучевой терапии. Экскурсия.	3	3					3	
Взаимодействие тяжелых заряженных частиц с веществом. Протонная терапия.	2	2					2	
ЗАО “Протон” – протонная лучевая терапия. Экскурсия.	2	2					2	
Рентгеновское излучение и его использование в медицине.	2	2					2	45
ЗАО “Рентгенпром” – разработка и выпуск современной высокотехнологичной медицинской продукции. Экскурсия.	2	2					2	
Молекулярно-генетические методы диагностики.	2	2					2	
ЗАО научно-производственная фирма “ДНК-технология” – разработка, производство и внедрение в практическую медицину диагностических систем, основанных на современных молекулярно-биологических методах. Экскурсия.	2	2					2	
Промежуточная аттестация: зачёт							X	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>17</b>	17					<b>17</b>	<b>91</b>

## Содержание дисциплины

### **Тема 1. Формирование пучков заряженных частиц. Ускорители заряженных частиц.**

Общее определение пучка частиц. Основные свойства пучков, характеристики орбит в ускорителях. Движения заряженных частиц в электромагнитных полях. Магнитные и электростатические линзы. Способы формирования пучков частиц различного сорта на современных ускорителях.

### **Тема 2. Взаимодействие тяжелых заряженных частиц с веществом. Протонная терапия.**

Ионизация атомов. Элементарные оценки потерь энергии заряженной частицей. Пробег заряженной частицы. Удельные ионизационные потери энергии для тяжёлых заряженных частиц. История протонной терапии. Дозовые нагрузки. Первые применения протонов.

### **Тема 3. Рентгеновское излучение и его использование в медицине.**

Открытие рентгеновского излучения. Проникающая способность рентгеновского излучения для разных материалов. Применения рентгеновского излучения в медицинской диагностике.

### **Тема 4. Молекулярно-генетические методы диагностики.**

Молекулярно-генетическая диагностика как метод обследования организма, позволяющий точно и быстро выявить вирусы и инфекции. Мутации генов, вызывающие патологию. Оценки рисков наследственных и иных заболеваний. Спектр возможностей исследования ДНК.

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

## **7 Фонды оценочных средств по дисциплине**

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты, примерные темы курсовых работ (проектов) и критерии их оценивания и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости, обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

*Для лиц с нарушениями зрения:*

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

*Для лиц с нарушениями слуха:*

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

*Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:*

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

## 8 Ресурсное обеспечение

### 8.1. Перечень литературы

#### *Основная учебная литература*

1. Хавруняк, В. Г. Курс физики : учебное пособие / В.Г. Хавруняк. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/762. - ISBN 978-5-16-006395-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1149108> (дата обращения: 29.04.2022). – Режим доступа: по подписке. Владимиров, В. С. Уравнения математической физики : учебник для вузов / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. - 2-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0310-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/169279> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Ильюшонок, А. В. Физика : учеб. пособие / А.В. Ильюшонок [и др.]. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. — 600 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-548-9 (Новое знание) ; ISBN 978-5-16-006556-4 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/397226> (дата обращения: 29.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Канн, К. Б. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 360 с. - ISBN 978-5-905554-47-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956758> (дата обращения: 14.11.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### *Дополнительная учебная литература*

1. Савельев, И.В. Курс общей физики: В 4 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. – М.: КНОРУС, 2009. – 528 с.: ил. Соболева, Е. С. Задачи и упражнения по уравнениям математической физики / Е.С. Соболева, Г.М. Фатеева. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 96 с. ISBN 978-5-9221-1053-2, 300 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/392891> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики: В 4 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. – М.: КНОРУС, 2009. – 576 с.: ил.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики: В 4 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарные частицы: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. – М.: КНОРУС, 2009. – 368 с.: ил.
4. Савельев, И.В. Курс общей физики: В 4 т. Т. 4. Сборник вопросов и задач по общей физике: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. – М.: КНОРУС, 2009. – 384 с.: ил.

#### • Периодические издания

1. Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия: научный журнал / Учредитель: МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. ред. д.ф.- м.н., проф. Сысоев Н.Н. – М. ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова. – Журнал выходит 6 раз в год. – Журнал основан в 1946 году. - ISSN 0579-9392. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9085/udb/890>

2. Журнал экспериментальной и теоретической физики: / Учредитель: РАН, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН; гл. ред. акад. Андреев А.Ф. - М.: ФГБУ «Российская академия наук». – Журнал выходит 1 раз в мес. - Основан в 1931 году. - ISSN 0044-4510. – Текст : электронный. Полные тексты статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8682](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8682)
3. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: физика-математика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный областной университет; гл. ред. Бугаев А.С. – М.:МГОУ. – Журнал выходит 6 раз в год. - Основан в 1998 году - ISSN 2310-7251. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=25657](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25657)
4. Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика: научный журнал / Учредитель: МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. ред. Чубариков В.Н. – М.: ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова – Журнал выходит 6 раз в год. - Основан в 1946 году. - ISSN 0579-9368. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**  
***Электронно-библиотечные системы и базы данных***

1. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

***Научные поисковые системы***

1. Math-Net.Ru - современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности поиска информации о математической жизни в России – <http://www.mathnet.ru/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
4. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
5. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>

***Профессиональные ресурсы сети «Интернет»***

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
2. Образовательный математический сайт EXPonenta.ru: <http://exponenta.ru/default.asp>
3. Математический сайт Math.ru: <http://math.ru/lib/>

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

Для проведения практических занятий могут использоваться мультимедиа-материалы (презентации, слайды, учебные видеофильмы и т.д.), в связи, с чем требуется оборудование зала видеопроектором, компьютером или ноутбуком, а также аудиоаппаратурой. Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы OpenOffice и МАХІМА, свободная лицензия, код доступа не требуется).

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы OpenOffice, МАХІМА свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Компьютерные классы оборудованы столами для инвалидов с ДЦП, также здесь оборудованы рабочие места для лиц с ОВЗ: установлены специальный программно-технологический комплекс позволяющий работать на них студентам с нарушением опорно-двигательного аппарата, слабовидящим и слабослышащим. Имеются гарнитуры компактные, беспроводная клавиатура с большими кнопками, беспроводной компьютерный джостик с двумя выносными кнопками, беспроводной ресивер, беспроводная выносная большая кнопка, портативное устройство для чтения печатных материалов.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

На сайте имеется справочная информация о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступная для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

- **Описание материально-технической базы**

Компьютерный класс (15 ПК) (оборудование в собственности).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.
- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

## Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Введение в специальность» программы бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» с учетом направленности бакалаврской программы – «Медицинская физика» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Компетенция **ПК-2** - Способен принимать участие в проведении научных исследований 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

*код и формулировка компетенции*

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

**Компетенция ПК-2 - Способен принимать участие в проведении научных исследований 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**

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
ПК-2.1. Определяет цель проведения эксперимента и закономерности физических процессов, лежащих в основе физического эксперимента.	Отсутствие знания	Не знает или знает слабо закономерности физических процессов, лежащих в основе физического эксперимента, основы работы выбранной физико-технической системы.  Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает закономерности физических процессов, лежащих в основе физического эксперимента, основы работы выбранной физико-технической системы.  Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает закономерности физических процессов, лежащих в основе физического эксперимента, основы работы выбранной физико-технической системы.  Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание закономерностей физических процессов, лежащих в основе физического эксперимента, основы работы выбранной физико-технической системы.  Не допускает ошибок.
	Отсутствие умения	Демонстрирует частичное умение определять цели и последовательность действий, необ-	Демонстрирует достаточно устойчивое умение определять цели и последовательность дей-	Демонстрирует устойчивое умение определять цели и последовательность действий, необхо-	Демонстрирует свободное и уверенное умение определять цели и последовательность дей-

		<p>ходимых для достижения поставленных целей, принимать исполнительные решения в условиях спектра мнений.</p> <p>Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>ствий, необходимых для достижения поставленных целей, принимать исполнительные решения в условиях спектра мнений.</p> <p>Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>димых для достижения поставленных целей, принимать исполнительные решения в условиях спектра мнений.</p> <p>Не допускает ошибок.</p>	<p>ствий, необходимых для достижения поставленных целей, принимать исполнительные решения в условиях спектра мнений.</p> <p>Не допускает ошибок.</p>
<p>ПК-2.2. Анализирует современные экспериментальные, теоретические результаты исследований по заданной проблеме.</p>	<p>Отсутствие знания</p>	<p>Не знает или знает слабо современные экспериментальные, теоретические результаты исследований по заданной проблеме.</p> <p>Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Удовлетворительно знает современные экспериментальные, теоретические результаты исследований по заданной проблеме.</p> <p>Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Хорошо знает современные экспериментальные, теоретические результаты исследований по заданной проблеме.</p> <p>Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное знание современных экспериментальных, теоретических результатов исследований по заданной проблеме.</p> <p>Не допускает ошибок.</p>
	<p>Отсутствие умения</p>	<p>Демонстрирует частичное умение проводить анализ и обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования и определять направления дальнейших исследований и разработок.</p> <p>Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение проводить анализ и обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования и определять направления дальнейших исследований и разработок.</p> <p>Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение проводить анализ и обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования и определять направления дальнейших исследований и разработок.</p> <p>Не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное умение проводить анализ и обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования и определять направления дальнейших исследований и разработок.</p> <p>Не допускает ошибок.</p>
<p>ПК-2.3. Формулирует основы работы выбранной физико-технической системы и особенности аппаратуры, используемой в релятивистской ядерной физике.</p>	<p>Отсутствие умения</p>	<p>Демонстрирует частичное умение выбрать технические средства, подготовить оборудование, принимать участие в проведении экспериментов.</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение выбрать технические средства, подготовить оборудование, принимать участие в проведении экспериментов.</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение выбрать технические средства, подготовить оборудование, принимать участие в проведении экспериментов.</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное умение выбрать технические средства, подготовить оборудование, принимать участие в проведении экспериментов.</p>

		Допускает множественные грубые ошибки.	Допускает отдельные негрубые ошибки.	Не допускает ошибок.	Не допускает ошибок.
	Отсутствие владения	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения основами работы и особенностями аппаратуры физико-технической системы, используемой в медицинской физике. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения основами работы и особенностями аппаратуры физико-технической системы, используемой в медицинской физике. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения основами работы и особенностями аппаратуры физико-технической системы, используемой в медицинской физике. Не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное владение основами работы и особенностями аппаратуры физико-технической системы, используемой в медицинской физике. Не допускает ошибок.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в I семестре является зачёт.

В течение I семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Экскурсии	25
2	УО1	25
3	УО2	25
4	Лекционные занятия	25
	Итого:	100

Если к моменту окончания семестра студент набирает **70** баллов, то он получает оценку «зачтено» автоматически. Если студент не набрал минимального числа баллов (70 баллов), то он в обязательном порядке должен сдавать зачет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с нижеприведенным графиком.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с нижеприведенным графиком.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость
1	1-4	УО1. Доклад по теме разделов 1-4	46
2	5-9	УО2. Доклад по теме разделов 5-8	45

## График выполнения самостоятельных работ студентами во I семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УО1		ВЗ							ЗЗ								
УО2										ВЗ					ЗЗ		

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него.

*Перечень обязательных видов учебной работы студента:*

- посещение лекционных занятий;
- выполнение устных сообщений

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины (модуля) разработана в отношении разнонозологической учебной группы обучающихся, имеющих документально подтвержденные нарушения слуха, зрения, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания и поддающиеся коррекции нервно-психические нарушения или сочетанные нарушения.

### Список вопросов к зачету

1. Что такое ускоритель заряженных частиц? Применение ускорителей. История развития ускорителей.
2. Классификация ускорителей. Принцип действия резонансных ускорителей.
3. Автофазировка.
4. Циклические ускорители.
5. Циклотрон. Бетатрон.
6. Линейные ускорители.
7. Взаимодействие тяжелых частиц с веществом.
8. Пик Брэгга.
9. Протонная и ионная терапия.
10. Открытие рентгеновских лучей.
11. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение.
12. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.
13. Применение рентгеновского излучения в медицине.
14. Полимеразная цепная реакция.

### **Варианты устных сообщений (УО1)**

1. Применение ускорителей.
2. История развития ускорителей.
3. Классификация ускорителей.
4. Принцип действия резонансных ускорителей.
5. Автофазировка.
6. Циклические ускорители.

### **Варианты устных сообщений (УО2)**

1. Пик Брэгга.
2. Протонная и ионная терапия.
3. Открытие рентгеновских лучей.
4. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение.
5. Применение рентгеновского излучения в медицине.