

## АННОТАЦИЯ

дисциплины «Физика медицинских ускорителей и медицинских пучков нейтронов»

**Объем трудоемкости:** 6 зачетные единицы (216 часов, из них – 48 часа аудиторной нагрузки: 16 часов лекционных, 32 лабораторных занятий, а также 131,8 часа самостоятельной работы).

### Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки. В частности данная дисциплина ставит своей целью формирование у студентов теоретических представлений и практических навыков, необходимых для применения медицинских ускорителей и медицинских пучков нейтронов.

### Цели дисциплины

- удовлетворение потребности личности в профессиональном образовании, интеллектуальном, нравственном и культурном развитии;
- получение новых знаний в области информационных систем и технологий посредством развития фундаментальных и прикладных научных исследований, в том числе, по проблемам образования;
- сохранение и приумножение своего потенциала на основе интеграции образовательной деятельности с научными исследованиями;
- обеспечение инновационного характера своей образовательной, научной и социокультурной деятельности;
- создание условий для систематического обновления содержания образования в духе новаторства, созидательности и профессионализма;
- обеспечение конкурентоспособности на мировых рынках научных разработок и образовательных услуг;
- создание условий для максимально полной реализации личностного и профессионального потенциала каждого работника;
- воспитание личностей, способных к самоорганизации, самосовершенствованию и сотрудничеству, умеющих вести конструктивный диалог, искать и находить содержательные компромиссы, руководствующихся в своей деятельности профессионально-этическими нормами;
- обеспечение кадрами потребностей экономики и социальной сферы Краснодарского края и Юга России.

### Задачи дисциплины:

- изучение технического обеспечения лечебно-диагностического процесса;
- изучение классификации приборов, аппаратов, и систем;
- изучение организация диагностических исследований;
- изучение принципов работы диагностических приборов и систем;
- изучение использования медицинских ускорителей и медицинских пучков нейтронов в условиях медико-биологических организаций.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования**

Дисциплина «Физика медицинских ускорителей и медицинских пучков нейтронов» относится к дисциплинам, включенным в вариативную часть образовательного цикла основной образовательной программы профессионального образования по специальности 03.04.02 Физика (Медицинская физика).

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать:

- способностью использования знаний современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6);
- способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1);

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

| № п.п | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |   |   |
|-------|--------------------|---|---|---|---|
|       |                    |   | знать   | уметь   | владеть   |
| 1.    | ОПК-6<br><br>ПК-1  | способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.<br><br>способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с | параметры и функциональные возможности современных установок для ядерной медицины; знаниями об ионизирующем излучении и основах дозиметрии, об источниках ионизирующего излучения и взаимодействия ионизирующего излучения с веществом; понимать механизмы воздействия ионизирующего излучения на | демонстрировать углубленные знания в области ядерной медицины; проводить свою профессиональную деятельность с учетом этических аспектов | расчета параметров, характеризующих взаимодействие излучения с веществом, при решении конкретных задач радионуклидной диагностики |

| № п.п | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |       |         |
|-------|--------------------|---|---|-------|---------|
|       |                    |   | знать   | уметь | владеть |
|       |                    | помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта | биологические объекты; обладать знаниями по применению ионизирующего излучения для медицинских целей, включая медицинские приборы и аппараты, использующие источники ионизирующего излучения; знать радиобиологические основы лечебного применения ионизирующих излучений |       |         |

### Структура и содержание дисциплины «Физика медицинских ускорителей и медицинских пучков нейтронов»

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, (216 академических часов, из них 48 аудиторных).

| Вид учебной работы  | Всего часов                          | Семестры (часы) |             |   |   |   |
|---|--------------------------------------|-----------------|-------------|---|---|---|
|   |                                      | В               |             |   |   |   |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                | <b>48,5</b>                          | <b>48,5</b>     |             |   |   |   |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                    | <b>48</b>                            | <b>48</b>       |             |   |   |   |
| Занятия лекционного типа  | 16                                   | 16              | -           | - | - |   |
| Лабораторные занятия  | 32                                   | 32              | -           | - | - |   |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)            | -                                    | -               | -           | - | - |   |
|   | -                                    | -               | -           | - | - |   |
| <b>Иная контактная работа:</b>  |                                      |                 |             |   |   |   |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                 | -                                    | -               |             |   |   |   |
| Промежуточная аттестация (ИКР)  | 0,5                                  | 0,5             |             |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                           | <b>131,8</b>                         | <b>131,8</b>    |             |   |   |   |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        | 60                                   | 60              | -           | - | - |   |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | 60                                   | 60              | -           | - | - |   |
|   |                                      |                 |             |   |   |   |
| Подготовка к текущему контролю  | 11,8                                 | 11,8            | -           | - | - |   |
| <b>Контроль:</b>  |                                      |                 |             |   |   |   |
| Подготовка к экзамену   | 35,7                                 | 26,7            |             |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>час.</b>                          | <b>216</b>      | <b>216</b>  | - | - | - |
|   | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>48,5</b>     | <b>48,5</b> |   |   |   |
|   | <b>зач. ед</b>                       | <b>6</b>        | <b>6</b>    |   |   |   |

## Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

### Разделы дисциплины

| № раздела | Наименование разделов   | Количество часов |                   |    |    |                        |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|           |   | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|           |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 1         | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                      |
| 1         | Классификация методов лучевой терапии   | 34               | 2                 |    | 4  | 28                     |
| 2         | Ускорители и нейтронные генераторы в лучевой терапии  | 34               | 2                 |    | 4  | 28                     |
| 3         | Сравнительная характеристика ускорителей и нейтронных генераторов   | 34               | 2                 |    | 4  | 28                     |
| 4         | Линейный ускоритель   | 34               | 2                 |    | 4  | 28                     |
| 5         | Биологическое действие излучений высоких энергий.<br>Понятие дозы излучения   | 40               | 4                 |    | 8  | 28                     |
| 6         | Распределение дозы при воздействии излучений высоких энергий.<br>Функциональные и морфологические изменения в клетках, возникающие в результате воздействия излучений | 39,8             | 4                 |    | 8  | 27,8                   |
|           | Всего   |                  | 16                |    | 32 | 131,8                  |

### Содержание разделов дисциплины:

| № п/п | Наименование раздела  | Содержание раздела  | Форма текущего контроля                                       |
|-------|---|---|---|
| 1     | Классификация методов лучевой терапии                             | Дистанционные, контактные, сочетанные   | Контрольная работа, технический отчет по лабораторным работам |
| 2     | Ускорители и нейтронные генераторы в лучевой терапии              | Бетатрон, синхротрон, пинейный ускоритель, электростатический генератор, резонансный трансформатор, нейтронные генераторы | Контрольная работа, технический отчет по лабораторным работам |
| 3     | Сравнительная характеристика ускорителей и нейтронных генераторов | Генерируемые частицы, метод ускорения и область использования   | Контрольная работа, технический отчет по лабораторным работам |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| 4 | Линейный ускоритель  | Принцип генерирования излучений высоких энергий. Устройство линейного ускорителя.  | Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам |
| 5 | Биологическое действие излучений высоких энергий. Понятие дозы излучения   | Входная доза, поверхностная, глубинная, очаговая, относительная очаговая, пространственная, относительная глубинная  | Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам |
| 6 | Распределение дозы при воздействии излучений высоких энергий. Функциональные и морфологические изменения в клетках, возникающие в результате воздействия излучений | Физические, физико-химические и химические эффекты излучений. Функциональные и морфологические изменения в клетках. Относительная биологическая эффективность. Угнетение деления, типы хромосомных aberrаций и различные летальные эффекты. Цитостатический эффект. угнетение клеточного деления | Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам |

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет, экзамен

**Основная литература:**

1. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 1. Физика атомного ядра [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/277>
2. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 2. Физика ядерных реакций [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 326 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/279>
3. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 3. Физика элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/280>
4. Давыдов, А.В. Исследования по физике гамма-лучей [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2013. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59669>
5. Деменков, В.Г. Начала электронных методов ядерной физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Деменков, П.В. Деменков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71708>

6. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : учебник для студентов вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 685 с. : ил. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Библиогр.: с. 670-673. - ISBN 9785941783526