# КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.аль-Фараби

# Факультет физико-технический Образовательная программа по специальности « »

**Утверждено**

на заседании Ученого совета факультета Протокол № от « » 2017 г.

Декан факультета\_\_\_\_\_\_\_\_\_Давлетов А.Е.

**СИЛЛАБУС\* Спецкурса**

**« Методы лучевой диагностики и терапии в ядерной медицине»**

3 кредита(ов)

для специальности 6M060500- Ядерная Физика

Курс 1, семестр (осенний)

**СВЕДЕНИЯ** о преподавателях, ведущих дисциплины модуля:

# По дисциплине « Ядерная физика » Ф.И.О. преподавателя, ученая степень, звание, должность: Буртебаев Насурлла Тоханович, профессор

# ПАСПОРТ модуля:

**Цель** - Цель курса по выбору " **Методы лучевой диагностики и терапии в ядерной медицине** " - дать магистрантам, докторантам глубокие и прочные знания о физических законах, лежащих в основе процессов ионизации заряженных частицами биологических тканей, использования процессов ии в тканях для диагностики и лечения опухолей, знания основного оборудования используемого как для диагностики так и для ускорения заряженных частиц в ходе изучения методов лучевой диагностики. Изучив курс по выбору, магистрант, докторант должен иметь ясное представление о пучке, о типах ускорителей, о правилах и принципах работ с оборудованием для лучевой диагностики их назначением и применением. Полученные знания позволят заниматься исследовательской работой в области лучевой диагностики и ядерной медицины.

**Задачи**: - В результате изучения данного курса студенты должны:

* иметь представление об объективных законах протекания ядерных реакций как последствия взаимодействия ии с биологической тканью, знание законов дозиметрии, типов ионизирующего излучения, способах диагностики с помошью и лечения с помощью ионизирующего излучения;
* уметь разобраться в общих закономерностях ионизирующего излучения, классификации частиц, типах различных томографов, освоение принципов расчета дозы для пациента и влияния различных ии на него;
* приобрести практические навыки решения задач по данному курсу, в частности, в расчетах удельной дозы, эквивалентной дозы, абсолютной дозы, практически понимать как влияет ионизирующее излучение на различные участки биоткани.

**Результаты обучения** по модулю (объединенные результаты дисциплин в системе компетенций, см. Спецификацию).

* Общие компетенции:
* получение фундаментального, качественного профессионального образования, глубоких специализированных знаний в области физики ядерного эксперимента, которые позволят успешно развивать науку;
* овладение всеми видами и навыками организации эксперимента и теоретического исследования;
* овладение методами построения теоретических физических моделей и основными приемами их математической формализации и решений; овладение приемами и методами компьютерного моделирования физических процессов;
* воспитание широко образованной молодежи, способной самостоятельно приобретать новые знания, адаптироваться к изменяющимся социально-экономическим условиям;

- овладение знаниями, соответствующими социально-экономическим процессами, происходящими в современном мире;

* усвоение магистрантами, докторантами профессиональных знаний и методов с учетом меняющихся потребностей профессионального рынка труда;
* подготовка к научной и творческой работе, к критическому осмыслению результатов, к формированию ответственности за свою профессиональную деятельность в условиях свободного, демократического и правового государства;

# СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Кол-во часов** | **Наименование лекции** |
| 1 | 3 | Методы лучевой диагностики. Ультразвуковая диагностика. |
| 2 | 3 | Рентгеновская диагностика. ЯМР томография. |
| 3 | 3 | Позитронно-эмиссионная томография |
| 4 | 3 | Компьютерная рентгеновская томография. |
| 5 | 3 | Основы лучевой терапии |
| 6 | 3 | Методы лучевой терапии |
| 7 | 3 | Компьютерная томография в методах лучевой терапии |
| **РК 1** |  |  |
| 8 | 3 | Источники излучения в лучевой терапии |
| 9 | 3 | Сравнительная характеристика ускорителей и изотопных установок |
| 10 | 3 | Линейный ускоритель. Источники нейтронов |
| 11 | 3 | Лучевая хирургия |
| 12 | 3 | Протонно-лучевая терапия.Брахитерапия. |
| 13 | 3 | Нейтронная терапия. |
| 14 | 3 | Экспозиционная и поглощенная доза излучения. |
| 15 | 3 | Распределение дозы при воздействие излучения высокой энергии. |
| **РК 2** |  |  |

**Ключевые понятия дисциплины в системе знаний и компетенций:** (*Перечень основных понятий,*

*процессов, явлений, необходимых для усвоения содержания дисциплины и формирования компетенций*).

# Список рекомендованной литературы

*Основная литература*

**[1]**Бекман И.Н. Радиоактивность и радиация. Радиохимия том 1. М.:  
Октопринт. 2011. 400 с.  
**[2]**Бекман И.Н. Радиоактивные элементы: радиохимия том 2// Онтопринт//М: 2014  
**[3]**Бекман И.Н. Ядерная индустрия и промышленная радиохимия: радиохимия том 4// Онтопринт//М: 2013.  
**[4]**Бекман И.Н. Радиоактивность, радиация и радионуклиды  
//Palmarium academic publisching, Saarbrucken, Германия, 2013.  
**[5]**Бекман И.Н. Радиохимия, т.1 и 2//ЮРАЙТ, 2014.  
**[6]**Гольдин Л.Л., Джелепов В.П, Ломаное М.Ф., Савченко О.В., Хорошков В.С. // Применение тяжёлых заряженных частиц высокой энергии в  
медиуине//Успехи физ. наук, т.110, №1 (1973) 77 – 99.

Дополнительная литература

[1]Грузман И.С.//Математические задачи компьютерной томографии  
// Соровский образовательный журнал, т. 7, №5 (2001) 117 – 121.  
**[2]**Калантаров К.Д., Калашников С.Д., Костылев В.А., Кутузов С.Г.,  
Марковский А.Е., Наркевич Б.Я., Пономарев В.В., Сошин Л.Д.//Аппаратура  
и методики радионуклидной диагностики в медицине//М.: ЗАО «ВНИИМП-ВИТА», 2002 122 с.  
**[3]**Королюк И.П. , Цыб А.Ф. //Беседы о ядерной медицине//Серия:  
Эврика// Молодая Гвардия//1988, 192 c.  
**[4]**Марусина М.Я., Казначеева А.О. Современные виды томографии.  
Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 132 с.  
**[5]**Терновой С.К., Синицын В.Е.//Методы лучевой диагностики//Учеб.  
пособие// ГЭОТАР-Медиа //2010, 304 c.  
**[6]***Терновой С.К., А. Б. Абдураимов, Федотенков И.С.*//Компьютерная  
томография: учебное пособие//ИГЕОТАР-Медиа//2008, 176 с.  
Лучевая диагностика и терапия//Учебник для студентов медицинских вузов в 2-х томах **-** Т. 1.: Общая лучевая диагностика//Терновой С.К.,  
**[7]**Васильев А.Ю., Синицын В.Е., Шехтер А.И. – Т. 2.: Частная лучевая диагностика. //Терновой С.К., Васильев А.Ю., Синицын В.Е., Шехтер А.И.– М.:  
Медицина, 2008. – 588 с.: ил.  
**[8]**Эмиссионная томография: основы ПЭТ (позиционно-эмиссионная  
томография) и ОФЭКТ (однофотонная эмиссионная компьютерная томография)// Арсвольд Д., Верник М. (Ред.): Пер. с англ. Издательство: Техносфера 2009. Твердый переплет. 600 с.  
**[9]***Ahluwalia B.D., Van V.F., Ahluwallia A.D.*//Tomographic methods in  
nuclear medicine: physical principles, instruments, and clinical applications//CRC Press//1989, 256 p

# Задания и методические рекомендации по СРС / СРСП. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ (СЕМИНАРСКИХ) ЗАНЯТИЙ

1. **Тема: Расчеты энергии связи ядра для нуклонной и кластерной ядерной структуры.**

**Форма контроля – домашняя письменная работа по выводу формул.**

# Тема: Внутриядерные силы взаимодействия.

**Форма приема: Устная защита в аудитории с назначенными оппонентами.**

1. **Тема: Нахождение спинов и четностей конкретных ядер по схеме оболочечной модели ядра со спин-орбитальной связью.**

**Форма приема: Письменная контрольная работа в аудитории.**

1. **Тема: Изучение схем столкновений и распадов элементарных частиц с учетом различных квантовых зарядов (электрических, барионных, лептонных).**

**Форма приема: устное коллективное обсуждение в аудитории.**

1. **Тема: Расписать кварковую структуру различных элементарных частиц. Форма приема: Представление в письменном виде.**

*Основная литература*

**[1]**Бекман И.Н. Радиоактивность и радиация. Радиохимия том 1. М.:  
Октопринт. 2011. 400 с.  
**[2]**Бекман И.Н. Радиоактивные элементы: радиохимия том 2// Онтопринт//М: 2014  
**[3]**Бекман И.Н. Ядерная индустрия и промышленная радиохимия: радиохимия том 4// Онтопринт//М: 2013.  
**[4]**Бекман И.Н. Радиоактивность, радиация и радионуклиды  
//Palmarium academic publisching, Saarbrucken, Германия, 2013.  
**[5]**Бекман И.Н. Радиохимия, т.1 и 2//ЮРАЙТ, 2014.  
**[6]**Гольдин Л.Л., Джелепов В.П, Ломаное М.Ф., Савченко О.В., Хорошков В.С. // Применение тяжёлых заряженных частиц высокой энергии в  
медиуине//Успехи физ. наук, т.110, №1 (1973) 77 – 99.

Дополнительная литература

[1]Грузман И.С.//Математические задачи компьютерной томографии  
// Соровский образовательный журнал, т. 7, №5 (2001) 117 – 121.  
**[2]**Калантаров К.Д., Калашников С.Д., Костылев В.А., Кутузов С.Г.,  
Марковский А.Е., Наркевич Б.Я., Пономарев В.В., Сошин Л.Д.//Аппаратура  
и методики радионуклидной диагностики в медицине//М.: ЗАО «ВНИИМП-ВИТА», 2002 122 с.  
**[3]**Королюк И.П. , Цыб А.Ф. //Беседы о ядерной медицине//Серия:  
Эврика// Молодая Гвардия//1988, 192 c.  
**[4]**Марусина М.Я., Казначеева А.О. Современные виды томографии.  
Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 132 с.  
**[5]**Терновой С.К., Синицын В.Е.//Методы лучевой диагностики//Учеб.  
пособие// ГЭОТАР-Медиа //2010, 304 c.  
**[6]***Терновой С.К., А. Б. Абдураимов, Федотенков И.С.*//Компьютерная  
томография: учебное пособие//ИГЕОТАР-Медиа//2008, 176 с.  
Лучевая диагностика и терапия//Учебник для студентов медицинских вузов в 2-х томах **-** Т. 1.: Общая лучевая диагностика//Терновой С.К.,  
**[7]**Васильев А.Ю., Синицын В.Е., Шехтер А.И. – Т. 2.: Частная лучевая диагностика. //Терновой С.К., Васильев А.Ю., Синицын В.Е., Шехтер А.И.– М.:  
Медицина, 2008. – 588 с.: ил.  
**[8]**Эмиссионная томография: основы ПЭТ (позиционно-эмиссионная  
томография) и ОФЭКТ (однофотонная эмиссионная компьютерная томография)// Арсвольд Д., Верник М. (Ред.): Пер. с англ. Издательство: Техносфера 2009. Твердый переплет. 600 с.  
**[9]***Ahluwalia B.D., Van V.F., Ahluwallia A.D.*//Tomographic methods in  
nuclear medicine: physical principles, instruments, and clinical applications//CRC Press//1989, 256 p

# Формы контроля знаний и компетенций:

Контрольные работы: 1 работа в семестр *(по количеству кредитов – из расчета 1 работа на 1 кредит).*

СРС: *индивидуальные и групповые задания в зависимости от технологии организации СРС (реферат, презентацию, эссе, защиту проекта, аналитический обзор и др. задания проектно-исследовательского характера).*

РК:

Промежуточный контроль: экзамен в период экзаменационной сессии.

Рубежный контроль проводится по теоретическим и практическим вопросам, входящим в содержание дисциплины (за 7, 8 недель).

Консультации по дисциплинам модуля можно получить во время офис-часов преподавателя (СРСП).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Критерии оценки знаний и компетенций, баллы в %** |  |  |
| Контрольные работы | *24* |  |
| Посещение и активность в практических | 15 | *60* |
| занятиях |  |  |
| Индивидуальные или групповые задания (СРС) | *21* |  |
| Промежуточный контроль (экзамен) | *40* | *40* |

# Форма проведения рубежных контролей (письменно или устно) и промежуточного экзамена - в письменном виде

**Шкала оценки знаний:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Оценка по** | **Цифровой** | **%-ное** | **Оценка по традиционной системе** |
| **буквенной** | **эквивалент** |
| **содержание** |
| **системе** | **баллов** |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |
| I | - | - | « Дисциплина не завершена» |
| (Incomplete) | (*не учитывается при вычислении* |
|  | *GPA)* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| P | - | 0-60 | «Зачтено» |
| (Pass ) | 65-100 | (*не учитывается при вычислении* |
|  |  | *GPA)* |
| NP | - | 0-29 | «Не зачтено» |
| (No Рass) | 0-64 | (*не учитывается при вычислении* |
|  |  | *GPA)* |
| W | - | - | «Отказ от дисциплины» |
| (Withdrawal) | (*не учитывается при вычислении* |
|  | *GPA)* |
| AW |  |  | Снятие с дисциплины по академическим |
| (Academic | причинам |
| Withdrawal) | (*не учитывается при вычислении* |
|  | *GPA)* |
| AU | - | - | «Дисциплина прослушана» |
| (Audit) | (*не учитывается при вычислении* |
|  | *GPA)* |

**Политика академического поведения и этики**

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

*Рассмотрено на заседании кафедры протокол №* *от «* *»* *г.* **Зав.кафедрой**

**Лектор**

\* *Объем силлабуса 6-7 стр.*

\*\* *Дисциплина модуля может содержать 3-4 тематических блока, в которые тематически объединен учебный материал.*