

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. аль-Фараби**  
**Факультет физико-технический**  
**Образовательная программа по специальности «\_\_\_\_\_»**

**Утверждено**  
на заседании Ученого совета \_\_\_\_\_ факультета  
Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.  
Декан факультета \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

**СИЛЛАБУС\* по**  
**основному обязательному**  
**модулю \_\_ « Ядерная физика » 3 кредита(ов)**  
**включает дисциплины**  
**«Код» - 6M060500 «Ядерные реакции с тяжелыми ионами» (3 кредитов)**  
**Курс 1, к/о, семестр (осенний)**

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

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

Телефоны (рабочий, домашний, мобильный): 8 777 222  
16 70 e-mail: nburtebayev@yandex.ru,  
каб.: Институт ядерной физики

**ПАСПОРТ модуля:**

**Цель** - Ознакомление с основными ядернофизическими понятиями, законами и современными проблемами в области фундаментальной ядерной физики, физики элементарных частиц и их прикладных областях; изучение известных к настоящему времени законов, закономерностей, систематик, эффектов и явлений в области науки о микромире; освоение основных приемов вычислений ядерных констант, вывод основных формул, описывающих закономерности в микромире; методов решения задач; методик выполнения лабораторных работ и проведения физического практикума.

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

- иметь представление об объективных законах протекания физических процессов в микромире; о современных проблемах и нерешенных вопросах в ядерной физике и физике элементарных частиц;
- уметь разобраться в общих закономерностях радиоактивности естественной среды; источниках радиационного излучения; способах и средствах их измерения и количественной оценки;
- приобрести практические навыки решения задач по данному курсу, в частности, в расчетах безмодельных ядерных параметров, энергетических характеристик реагирующих ядер и элементарных частиц; способах решений уравнений Шредингера и Дирака.

**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 микромира, 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 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	Дисциплина «Код» - « Ядерная физика », 3 кредит		
	Название темы	Час.	Задания на СРС
Тематический блок** I Физика атомного ядра			
1	Лекция 1 «Физика состава и структуры ядра»  Практическое (лабораторные) занятие	2	Общие понятия в физике состава и структуры ядра. Структура, размеры, форма ядер и внутриядерное движение. Проблема многих тел в физике структуры ядра. Периодическая система ядер. СРС - задача
2	Лекция 2 «Физика ядерных реакций. Общие свойства»  Практическое (лабораторные) занятие	3	Общие понятия в физике ядерных реакций. Безмодельные параметры ядро-ядерных столкновений. Состав систем взаимодействующих ядер. Силы взаимодействия при ядро-ядерных столкновениях. СРС - задача
3	Лекция 3 «Физика ядерных реакций. Модели»  Практическое (лабораторные) занятие	3	Структура, размеры, форма и виды движения в системах взаимодействующих ядер. Проблема многих тел в ядерных реакциях. СРС - задача
4	Лекция 4 «Радиоактивность»  Практическое (лабораторные) занятие	3	Радиоактивность как частный случай распада составной ядерной системы. Радиоактивность и виды ионизирующих излучений. Атомарные механизмы радиоактивности. СРС - задача
5	Лекция 5 «Взаимодействие ядерного излучения с веществом»	3	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Взаимодействие электронов и заряженных частиц с веществом. Взаимодействие гамма-квантов с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом. Взаимодействие ускоренных ионов с веществом. СРС - задача

	<b>Практическое (лабораторные) занятие</b>		
	<b>РК 1</b>		
<b>Тематический блок** II Элементарные частицы</b>			
<b>6</b>	<b>Лекция 6 «Физика состава и структуры элементарных частиц»</b>  <b>Практическое (лабораторные) занятие</b>	<b>3</b>	Общие понятия и безмодельные параметры в физике элементарных частиц. Состав элементарных частиц. Внутрочастичные силы. Кварковая структура элементарных частиц.
<b>7</b>	<b>Лекция 7 «Систематика элементарных частиц»</b>  <b>Практическое (лабораторные) занятие</b>	<b>3</b>	Структура. Размеры элементарных частиц. Виды внутрочастичного движения. Проблема многих тел внутри элементарных частиц. Периодическая система элементарных частиц.
<b>8</b>	<b>Лекция 8 «Физика столкновений элементарных частиц»</b>  <b>Практическое (лабораторные) занятие</b>	<b>3</b>	Общие понятия. Безмодельные параметры в физике столкновений. Состав систем взаимодействующих элементарных частиц. Силы взаимодействия при столкновениях.
<b>9</b>	<b>Лекция 9 «Физика столкновений элементарных частиц. Модели»</b>  <b>Практическое (лабораторные) занятие</b>	<b>3</b>	Структура, размеры, форма и виды движения в системах взаимодействующих элементарных частиц. Проблема многих тел в физике столкновений элементарных частиц.
<b>10</b>	<b>Лекция 10 «Физика столкновений и распадов элементарных частиц»</b>  <b>Практическое (лабораторные) занятие</b>	<b>2</b>	Распады элементарных частиц. Радиоактивность элементарных частиц. Механизмы распадов элементарных частиц. Взаимодействие элементарных частиц с веществом
	<b>РК 2</b>		

**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]. Айзенберг И., Грайнер В. Механизмы возбуждения ядра. М.: Атомиздат, 1973.- 347 с.
- [2]. Айзенберг И., Грайнер В. Микроскопическая теория ядра. М.: Атомиздат, 1976.- 487 с .
- [3]. Валантэн Л. Субатомная физика: ядра и частицы. М.: Мир, 1986.-336 с.
- [4]. Жусупов М.А., Юшков А.В. Физика элементарных частиц, т.2, Алматы, Парус, 2006, 487 с.
- [5]. Жусупов М.А., Юшков А.В. Физика атомных ядер, т.3, Алматы, Парус, 2007, 736 с.

#### *Дополнительная литература*

- [1]. Неудачин В.Г., Смирнов Ю.Ф. Нуклонные ассоциации в легких ядрах. М.: Изд. МГУ.- 1969.
- [2]. Скачков А.Б. и др. Сборник задач по ядерной физике. М.: Наука, 1968.- 243 с..
- [3]. Флюгге З. Задачи по квантовой механике. М.: Мир, 1978.-643 с.
- [4]. Юшков А.В., Канашевич В.И., Жусупов М.А. Ядерная физика. Понятийный аппарат. Алматы: Казак университеті, 2002.— 151 с.
- [5]. Жусупов М.А., Чумбалова Р.А. Введение в теорию атомного ядра. Алма-Ата: Изд. КазГУ, 1978.-131 с.

### **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.**
- 2) **Тема: Внутриядерные силы взаимодействия.**  
**Форма приема: Устная защита в аудитории с назначенными оппонентами.**
- 3) **Тема: Нахождение спинов и четностей конкретных ядер по схеме оболочечной модели ядра со спин-орбитальной связью.**  
**Форма приема: Письменная контрольная работа в аудитории.**
- 4) **Тема: Изучение схем столкновений и распадов элементарных частиц с учетом различных квантовых зарядов (электрических, барионных, лептонных).**  
**Форма приема: устное коллективное обсуждение в аудитории.**
- 5) **Тема: Расписать кварковую структуру различных элементарных частиц.**  
**Форма приема: Представление в письменном виде.**

### **Список рекомендованной литературы**

#### *Основная литература*

- [1]. Айзенберг И., Грайнер В. Механизмы возбуждения ядра. М.: Атомиздат, 1973.- 347 с.
- [2]. Айзенберг И., Грайнер В. Микроскопическая теория ядра. М.: Атомиздат, 1976.- 487 с .
- [3]. Валантэн Л. Субатомная физика: ядра и частицы. М.: Мир, 1986.-336 с.
- [4]. Жусупов М.А., Юшков А.В. Физика элементарных частиц, т.2, Алматы, Парус, 2006, 487 с.
- [5]. Жусупов М.А., Юшков А.В. Физика атомных ядер, т.3, Алматы, Парус, 2007, 736 с.

## Дополнительная литература

- [1]. Неудачин В.Г., Смирнов Ю.Ф. Нуклонные ассоциации в легких ядрах. М.: Изд. МГУ.- 1969.  
 [2]. Скачков А.Б. и др. Сборник задач по ядерной физике. М.: Наука, 1968.- 243 с..  
 [3]. Флюгге З. Задачи по квантовой механике. М.: Мир, 1978.-643 с.  
 [4]. Юшков А.В., Канашевич В.И., Жусупов М.А. Ядерная физика. Понятийный аппарат. Алматы: Казак университеті, 2002.— 151 с.  
 [5]. Жусупов М.А., Чумбалова Р.А. Введение в теорию атомного ядра. Алма-Ата: Изд. КазГУ, 1978.-131 с.

### 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 занятиях	15	60
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 буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	Неудовлетворительно
F	0	0-49	
I (Incomplete)	-	-	« Дисциплина не завершена» (не учитывается при вычислении GPA)

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