

Титульный лист программы  
обучения по дисциплине  
(Syllabus)



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/37

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Кафедра физика и приборостроение

## **ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)**

Ядерная физика

для студентов специальности 050604 - «Физика»

Павлодар



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан ФММиТ

\_\_\_\_\_ Ж.К.Нурбекова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010г.

Составитель: доцент, к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_ Сарымова Ш.Н.  
(подпись)

Кафедра физика и приборостроение

**Программа обучения по дисциплине (Syllabus)**

Ядерная физика

для студентов специальности 050604 – «Физика»

Программа разработана на основании рабочей учебной программы, утверждённой  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010г.

Рекомендована на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010 г.  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ш.К.Биболов « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010г.

Одобрена учебно-методическим советом факультета физики, математики и  
информационных технологий  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010 г. Протокол № \_\_\_\_

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Ж.Г.Муканова « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010г.

## 1 Сведения о преподавателях и контактная информация

Сарымова Шолпан Нурумкановна, доцент, к.ф.-м.н.-лекции

Жуспекова Нургуль Жумагазиевна, преподаватель – практические и лабораторные занятия,

СРСП

Кафедра физика и приборостроение находится в А корпусе (г. Павлодар, ул. Ломова 64) аудитория 313.

## 2 Данные о дисциплине

Курс 3 (6 семестр – экзамен).

## 3 Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Количество контактных часов по видам аудиторных занятий				Количество часов самостоятельной работы студента		Формы контроля
		всего	лекции	практ.	лаб.	всего	СРСП	
6	3	45	22,5	15	7,5 (15)	90	45	Экзамен

**4 Цель дисциплины** - Ознакомить студентов с основными физическими явлениями, происходящими в субатомном микромире, методами их теоретического осмысления и экспериментального наблюдения, масштабом физических величин субатомной физики.

**Задачи дисциплины** - Дать понимание важнейших этапов истории развития физики, микромира, ее философских и методологических проблем.

## 5 Требования к знаниям и умениям и навыкам

Студент, изучивший данный курс, должен знать

- Основные физические явления, их особенности, методы наблюдения и экспериментального исследования;
- Главные методы определения свойства атомных и элементарных частиц, основные законы и их математическое выражение;
- Важнейшее научно-техническое применение субатомных явлений.

Студент, изучивший данный курс, должен уметь

- Правильно, качественно и количественно формулировать основные задачи раздела и оценивать порядок физических величин;
- Качественно использовать квантовые понятия и релятивистические представления при рассмотрении свойств атомных ядер и элементарных частиц, взаимодействия ядерного излучения с веществом.

Приобрести практические навыки:

- Простейших теоретических расчетов;
- Решения типовых задач;
- Экспериментальной работы и анализа получаемых результатов.

**6 Пререквизиты** - разделы «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная физика» курса «Общая физика», «Квантовая механика», «Статистическая физика» общего курса теоретической физики, «Математический анализ».

**7 Постреквизиты** - педагогическая практика, дипломная работа

## 8 Тематический план дисциплины

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ					
№ п/п	Наименование тем	Количество часов			
		Лекц.	Практ.	Лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
1	Введение	0,5	-	-	-
2	Общие свойства атомных ядер	4	3	3	13
3	Физика структуры ядра	3,5	2	3	13

4	Физика ядерных реакций	3,5	3	3	13
5	Нуклон-нуклонные взаимодействия	2	-	-	12
6	Физические основы прикладной ядерной физики	3,5	3	3	13
7	Физика высоких энергий и элементарных частиц	3,5	3	-	14
8	Космические лучи	2	1	3	12
<b>ИТОГО :</b>		<b>22,5</b>	<b>15</b>	<b>15 (7,5)</b>	<b>90</b>

## 9 Краткое описание дисциплины -

### 10 Компоненты курса

#### Перечень и содержание практических занятий

№ п/п	Наименование тем	Содержание
1	2	3
1	Введение	По данной теме практическое занятие не предусмотрено
2	Общие свойства атомных ядер	Строение атомных ядер Энергия связи атомных ядер Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность. Закон радиоактивного равновесия.
3	Физика структуры ядра	Преобразование ядер при радиоактивном распаде. $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - распады.
4	Физика ядерных реакций	Характеристики ядерных реакций. Законы сохранения в ядерных реакциях. Реакция деления. Основы ядерной энергетики Энергия радиоактивного распада ядер
5	Нуклон-нуклонные взаимодействия	По данной теме практическое занятие не предусмотрено
6	Физические основы прикладной ядерной физики	Нейтронная физика. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Поглощение $\gamma$ - излучения. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений.
7	Физика высоких энергий и элементарных частиц	Элементарные частицы
8	Космические лучи	Космические лучи

#### Перечень и содержание лабораторных занятий

№ №	Наименование тем	Содержание
1	2	3
1	Введение	По данной теме лабораторное занятие не предусмотрено
2	Общие свойства атомных ядер	Изучение статистических закономерностей на примере флуктуации интенсивности космического излучения. Изучение работы сцинтилляционного счетчика и исследование $\gamma$ -радиоактивных элементов.
3	Физика структуры ядра	Определение энергии $\alpha$ - частиц по пробегу в воздухе. Определение длины пробега $\alpha$ -частиц и $\beta$ - радиоактивности.

4	Физика ядерных реакций	Изучение счетчика Гейгера- Мюллера. Определение «мертвого времени» самогасящегося счетчика Гейгера-Мюллера.
5	Нуклон-нуклонные взаимодействия	По данной теме лабораторное занятие не предусмотрено
6	Физические основы прикладной ядерной физики	Определение энергии $\gamma$ - излучения методом поглощения. Изучение дозиметрии ионизирующих излучений.
7	Физика высоких энергий и элементарных частиц	По данной теме лабораторное занятие не предусмотрено
8	Космические лучи	Изучение космических лучей.

### Содержание СРС

№	Вид СРО	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям		Участие на занятии	15
2	Выполнение домашних заданий	Рабочая тетрадь	Участие на занятии, ДЗ	28
3	Подготовка к лабораторным занятиям	Рабочая тетрадь	Участие на занятии	15
4	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Конспект	Письменный отчет	28
5	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК 1, РК 2, коллоквиум (тестирование и др.)	4
<b>Всего</b>				<b>90</b>

### Темы, предлагаемые студентам для самостоятельного изучения

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Вид контроля	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	Введение		-	-
2	Общие свойства атомных ядер	Полуэмпирическая формула для энергии связи ядра.	Конспект	[4] С. 36-40
3	Физика структуры ядра	Эффект Мёссбауэра.	Конспект	[6] С.487-494
4	Физика ядерных реакций	Ядерная энергетика. Сравнительная характеристика традиционных и альтернативных источников энергии.	Конспект	[4] С.215-221
		Синтез легких ядер. Ядерные реакции в звездах. Проблемы термоядерного синтеза.	Конспект	[4] С. 222-231

5	Нуклон-нуклонные взаимодействия	Волновая функция дейтрона. Тензорный характер ядерных сил.	Конспект	[4] С.85-89
6	Физические основы прикладной ядерной физики	Действие ядерных излучений на живой организм. Элементы дозиметрии и защиты от ядерных излучений.	Конспект	[3]
7	Физика высоких энергий и элементарных частиц	Идея великого объединения.	Конспект	[2]
8	Космические лучи	Гипотезы происхождения космических лучей. Возможные механизмы ускорения частиц космических лучей.	Конспект	[4] С.290

### Методика расчета итогового рейтинга

Итоговая оценка складывается из оценок Рейтинга Допуска (РД) и Итогового Контроля (ИК) с учетом их весовых долей (ВДРД и ВДИК).

$$И = РД \cdot ВДРД + ИК \cdot ВДИК$$

Ученым советом университета установлены следующие весовые доли по видам контроля и текущей успеваемости.

Вид итогового контроля	Вид контроля	Весовые доли
Экзамен	Контроль текущей успеваемости (ВДРД)	0,6
	Экзамен (ВДИК)	0,4

Оценка рейтинга допуска студента по дисциплине за семестр равна

$$РД = (P1 + P2)/2$$

Рейтинг (P1 и P2) студента определяется по формуле

$$P1(2) = ТУ1(2) \cdot 0,7 + РК1(2) \cdot 0,3$$

Текущая Успеваемость (ТУ) определяется по 100 бальной шкале (см. Календарный график контрольных мероприятий).

Оценка Рубежного Контроля (РК) так же определяется по 100 бальной шкале.

Оценка Итогового Контроля (ИК) то же определяется по 100 бальной шкале.

Итоговый рейтинг по дисциплине в баллах в соответствии с таблицей переводится в цифровой эквивалент, буквенную и традиционную оценку и вносится в «Журнал учебных достижений обучающихся» и «Рейтинговую ведомость».

Итоговая оценка в баллах (И)	Цифровой эквивалент баллов (Ц)	Оценка в буквенной системе (Б)	Оценка по традиционной системе (Т)	
			Экзамен, диф. зачет	Зачет
95-100	4	А	Отлично	Зачтено
90-94	3,76	А-		

85-89	3,33	B+	Хорошо	
80-84	3,0	B		
75-79	2,67	B-		
70-74	2,33	C+	Удовлетворительно	
65-69	2,0	C		
60-64	1,67	C-		
55-59	1,33	D+		
50-54	1,0	D		
0-49	0	F	Не удовлетворительно	

Примечание:

- К рубежному контролю (РК) по дисциплине допускаются студенты, имеющие баллы по Текущему Контролю (ТУ).
- Рейтинг не определяется, если студент не прошел Рубежный Контроль (РК) или получил по РК менее 50 баллов. В данном случае декан устанавливает индивидуальные сроки сдачи РК.
- К итоговому контролю (ИК) по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все требования рабочей учебной программы (выполнение и сдача всех практических работ, работ и заданий по СРС и СРСП), получившие положительную оценку за защиту курсового проекта и набравшие рейтинг допуска (не менее 50 баллов).
- Итоговая оценка по дисциплине подсчитывается только в том случае, если обучающийся имеет положительные оценки, как по рейтингу допуска, так и по итоговому контролю. Не явка на итоговый контроль по неуважительной причине приравнивается к оценке «не удовлетворительно».

**Календарный график контрольных мероприятий текущей успеваемости**  
по выполнению и сдаче заданий на СРС и работе на занятиях по дисциплине «Ядерная физика»  
для студентов очной формы обучения специальности 050604-Физика

Текущая успеваемость (ТУ1) (6 семестр) 2010-11 уч.г.									Всего
Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	
Максимальный балл за неделю	3	2	13	12	23	12	23	12	100
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРС								12
	Форма контроля	У	У	У	У	У	У	У	
	Мак. балл	2	1	2	1	2	1	2	
Посещение и подготовка к практическим занятиям	Вид СРС								8
	Форма контроля	У	У	У	У	У	У	У	
	Мак.балл	1	1	1	1	1	1	1	
Выполнение домашних заданий	Вид СРС				ДЗ 1		ДЗ 2	ДЗ 3	30
	Форма контроля				У		У	У	
	Мак.балл				10		10	10	
Посещение и подготовка к лабораторным занятиям	Вид СРС			ПЛ1		ПЛ2		ПЛ3	15
	Форма контроля			У		У		У	
	Мак.балл			5		5		5	
Оформление и защита лабораторных работ	Вид СРС					О		О	20
	Форма контроля					ЗЛ1		ЗЛ2	
	Мак.балл					10		10	
Проработка дополнительного материала	Вид СРС								15
	Форма контроля			ПК		ПК		ПК	
	Мак. балл			5		5		5	
Текущая успеваемость (ТУ2) (6 семестр) 2010-11 уч.г.									Всего
Недели	9	10	11	12	13	14	15		
Максимальный балл за неделю	16	12	11	12	21	12	16	100	
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРС								11
	Форма контроля	У	У	У	У	У	У	У	
	Мак. балл	2	1	2	1	2	1	2	
Посещение и подготовка к практическим занятиям	Вид СРС								7
	Форма контроля	У	У	У	У	У	У	У	
	Макс. балл	1	1	1	1	1	1	1	
Выполнение домашних заданий	Вид СРС		ДЗ 4		ДЗ 5		ДЗ 6		30
	Форма контроля		У		У		У		
	Макс. балл		10		10		10		
Посещение и подготовка к лабораторным занятиям	Вид СРС			ПЛ4		ПЛ5			10
	Форма контроля			У		У			
	Макс. балл			5		5			
Оформление и защита лабораторных работ	Вид СРС	О				О		О	30
	Форма контроля	ЗЛ3				ЗЛ4		ЗЛ5	
	Макс. балл	10				10		10	
Проработка дополнительного материала	Вид СРС								12
	Форма контроля	ПК		ПК		ПК		ПК	
	Макс. балл	3		3		3		3	

Условные обозначения: ДЗ1 – домашнее задание №1, У - участие в учебном процессе, ПДЗ – проверка домашнего задания, ПЛ1 – подготовка к лабораторной работе №1, О – отчет, ПК – проверка конспекта, П – проверка, Т1 – тест №1, РК1 – рубежный контроль №1.

Рекомендован на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010 г. протокол № \_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ш.К.Биболов « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010г.



## **11 Политика курса**

В обязанности студентов входит регулярное посещение занятий, выполнений требований графикасдачи заданий по дисциплине, самостоятельная работа с литературой в библиотеке и интернет зале.

В процессе совместной работы преподавателей со студентами необходимо придерживаться следующих правил:

Преподаватель и студент должны относиться друг к другу с уважением, быть тактичным и вежливым.

Будьте активны на занятиях. Задавайте преподавателю вопросы. Присутствие на занятиях не является достаточным. Нужно активное овладение материалом, анализ предлагаемых технологий и установок, выяснение мельчайших подробностей схем, принципов действия и т.п.

Преподаватель обязан творчески работать со студентом. Студент обязан идти на контакт с преподавателем и получать консультацию по выполняемым практическим, самостоятельным заданиям.

Не стесняйтесь ошибаться. Не ошибается тот, кто ничего не делает.

Не делайте вид, что вы во всём разобрались. Проявляйте пытливость, наблюдательность.

Посещение занятий является обязательным. Если вы пропустили три и более занятия без уважительных причин (причина должна быть подтверждена документально), то преподаватель вправе потребовать от вас получения допуска деканата. Помните: посещаемость входит в итоговую оценку.

Необходимо своевременно сдавать отчёты по практическим, самостоятельным работам в соответствии с графиком. Это влияет на итоговую оценку. Незавершенные отчеты и самостоятельные работы не засчитываются. Своевременное и в полной мере выполненное задание предполагает максимальный балл за каждую работу.

Опоздания на аудиторные занятия не допускаются. При удалении с занятия балл за посещение и подготовку к занятию будет равен 0,

В каждом семестре предусмотрены два рубежных контроля знаний пройденного материала соответствующих разделов дисциплины в виде тестирования.

Если Вы отсутствовали на занятии или контрольном мероприятии по уважительной причине, Вам предоставляется возможность отработать его по индивидуальному заданию и во время указанное преподавателем во время консультации.

По итогам работы два раза за семестр определяется итоговый балл текущей успеваемости (рейтинг). Балл менее 50 соответствует неудовлетворительной оценке.

Для допуска к экзамену необходимо иметь положительные оценки по итогам 1-2 рейтингов.

Итоговый экзамен будет проводиться в письменной форме. Списывание на экзаменах или при выполнении письменных работ запрещено.

Этика не допускает разговоров вслух, когда говорит преподаватель. После второго предупреждения студент удаляется из аудитории. Разговоры на посторонние темы во время занятий не допускаются.

Ваша обязанность приходить на занятия подготовленным. Используйте имеющуюся литературу, своевременно получите литературу в библиотеке.

При сдаче заданий с опозданием по уважительной причине штрафные санкции не назначаются.

Списывание на экзамене и рубежном контроле работ запрещено. За списывание на контрольном мероприятии студент удаляется из аудитории и ему выставляется 0 баллов.

Если в силу каких-либо уважительных причин вы отсутствовали во время проведения контрольного мероприятия, вам предоставляется возможность пройти его в дополнительно назначенное преподавателем время, в противном случае вы получаете «0» баллов.

Обработка рейтингов осуществляется в соответствии с текущими правилами ПГУ.

## 12 Список литературы

### Основная:

1. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика: Т.1, Физика атомного ядра. Атомиздат, 1974. – 584 с.
2. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика: Т.2, Физика элементарных частиц. Атомиздат, 1974. – 335 с.
3. Широков Ю.М., Юдин Н.П. Ядерная физика. Наука, 1980.– 671с.
4. Ракобольская И.В. Ядерная физика. Издательство Московского университета, 1981. – 280 с.
5. Иродов И.Е. Сборник задач по атомной и ядерной физике. Энергоатомиздат, 2002. -215 с.
6. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т5: Атомная и ядерная физика. М.: Наука. 2002. -782 с.

### Дополнительная:

7. Айзенберг И.В., Грайнер В. Модели ядер. Коллективные и одночастичные явления. Атомиздат, 1975. – 454 с.
8. Айзенберг И.В., Грайнер В. Механизмы возбуждения ядра. Атомиздат, 1973. – 347 с.
9. Айзенберг И.В., Грайнер В. Микроскопические теории ядра. Атомиздат, 1976. – 487с.