

*Приложение к приказу первого проректора
по учебной и научной работе*

от _____ № _____

**Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Введение в ядерную физику
Introduction to Nuclear Physics

Язык(и) обучения

Русский

Трудоёмкость (границы трудоёмкости) в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: _____

Санкт-Петербург

2014

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Ознакомление студентов с основными понятиями и определениями физических величин, характеризующих атомные ядра.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Знание общего курса физики, основ статистической физики, основ квантовой механики, математического анализа и аналитической геометрии в объеме соответствующих курсов физического факультета СПбГУ.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

ОКБ-3 - владеет культурой мышления, способен к восприятию, обобщению, анализу информации, к постановке цели и выбору путей ее достижения, способен анализировать философские, мировоззренческие, социально и лично значимые проблемы

ПК1 - применять в своей профессиональной деятельности углубленные знания, полученные в соответствии с профилем подготовки.

ПК-2 - использовать знание современных проблем физики и новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности

ПК-3 - уметь ставить задачи теоретических и (или) экспериментальных научных исследований и решать их с помощью соответствующего физико-математического аппарата, современной аппаратуры и информационных технологий

ПК-4 - уметь самостоятельно осваивать новые дисциплины и методы исследований

1.4. Перечень активных и интерактивных форм учебных занятий

1. Традиционная лекция – монолог преподавателя.
2. Самоподготовка по методическим материалам.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1 Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																
Период обучения (модуль)	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа			Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам.раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам.раб.)		

ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																	
очная форма обучения																	
Семестр 5	30		2						2				9				
	1-10		1-10					1-10				1-10				4	2
ИТОГО	30		2					2				9		29		4	2

Формы текущего контроля успеваемости, виды промежуточной и итоговой аттестации			
Период обучения (модуль)	Формы текущего контроля успеваемости	Виды промежуточной аттестации	Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ			
очная форма обучения			
Семестр 5	опрос	экзамен	

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Основной курс Основная траектория Очная форма обучения

Период обучения (модуль): **Семестр 7**

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Основные свойства и классификация элементарных частиц. Античастицы. Частицы-резонансы. Строение материи. Нестабильные образования: гиперъядра, мезоатомы и др. Кварки. Виды фундаментальных взаимодействий.	лекции	4
		Самостоятельная работа с использованием методических материалов	2
2	Состав атомных ядер. Основные исторические этапы в развитии представлений о составе ядра. Нуклоны, изотопы, изобары,	лекции	5
		Самостоятельная работа с использованием	1

	изотоны. Протонно-нейтронная диаграмма.	методических материалов	
3	Виды радиоактивных превращений три вида бета-распада, альфа-распад, гамма-процессы, спонтанное деление. Одно- и многонуклонная радиоактивность. Запздывающие процессы. Энергетическая ширина уровня. Конкурирующие распады. Схемы распада.	лекции	6
		Самостоятельная работа с использованием методических материалов	2
4	Законы радиоактивного распада и накопления. Основной закон распада. Постоянная распада, период полураспада, среднее время жизни. Флуктуации радиоактивного распада. Независимость периода полураспада от внешних физических условий; ее причины и пределы. Теория последовательных превращений. Динамическое и вековое равновесие. Накопление радиоактивных веществ.	лекции	5
		Самостоятельная работа с использованием методических материалов	1
5	Естественная радиоактивность Радиоактивные вещества, встречающиеся в природе. Радиоактивные семейства. Коллотеральные ряды. Радиоактивные методы определения возраста Земли, космических объектов и археологических находок.	лекции	5
		Самостоятельная работа с использованием методических материалов	1
6	Искусственная радиоактивность Основные ядерные реакции получения искусственно-радиоактивных изотопов – реакции под действием нейтральных и заряженных частиц, под действием гамма-лучей. Свойства ядер, удаленных от линии бета-стабильности.	лекции	5
		Самостоятельная работа с использованием методических материалов	2

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Студенты прорабатывают с использованием рекомендованной литературы и методических пособий темы, кратко затронутые в лекциях.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Развернутая программа курса с подготовленными для ряда разделов текстовыми материалами по теме.

3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Текущий контроль включает в себя краткий опрос по ранее изученному материалу в ходе каждой лекции.

Проведение промежуточной аттестации будет осуществляться в виде устного экзамена и оцениваться на основании балльно-рейтинговой системы (2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4-хорошо, 5-отлично). Билет содержит вопрос из примерного перечня вопросов, отвечая на который студент должен привести развернутый конспект с необходимыми формулами, определениями и иллюстрациями и связно и исчерпывающе изложить содержание ответа, а также ответить на дополнительные вопросы по билету. Кроме того, экзамен включает опрос по всем разделам курса, в ходе которого студент должен продемонстрировать знание основных понятий и закономерностей.

Критерии оценивания:

“отлично” – содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов;

“хорошо” – студент полностью отвечает на вопросы по билету, но допускает неточности при ответе на вопросы по всему курсу, но эти неточности не носят существенного характера;

“удовлетворительно” – студент не полностью или с ошибками отвечает на вопросы по билету, но допущенные ошибки не носят существенного характера; при ответе на вопросы по всему курсу студент демонстрирует знание основных понятий и закономерностей;

“неудовлетворительно” – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, студент допускает существенные ошибки как при ответе на вопросы по билету, так и при собеседовании по всему лекционному курсу.

3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Частицы-резонансы.
2. Сильное взаимодействие частиц; кварки и глюоны.
3. Опыты по определению состава атомных ядер.
4. Виды радиоактивных превращений.
5. Основной закон распада и закон накопления радиоактивных веществ. Конкурирующие распады.
6. Среднее время жизни и энергетическая ширина уровня.

7. Теория последовательных превращений; равновесие в радиоактивном ряду.
8. Радиоактивные семейства и их свойства. Коллотеральные ряды.
9. Образование радиоактивных веществ в природе с относительно небольшими периодами полураспада. Определение возраста археологических находок.
10. Протонно-нейтронная диаграмма. Свойства и способы получения ядер, удаленных от полосы стабильности.

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Не требуются

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1 Образование и (или) квалификация преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

Ученая степень не ниже кандидата физико-математических наук по специальности физика атомного ядра и элементарных частиц и научная деятельность в области физики ядра.

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Не требуется

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, удовлетворяющие действующим санитарным и противопожарным нормам.

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Для представления лекционного материала желательно наличие мультимедийного оборудования (ноутбук с операционной системой MS Windows, пакетом MS Office, Mathtype, TeX2Word, Word2TeX, и выходом в Интернет, проектор, экран, доска).

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Не требуется

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

Не требуется

3.3.5 Перечень и объемы требуемых расходных материалов

Фломастеры для белой доски, фломастеры цветные, губки, бумага формата А4, канцелярские товары, диски, флеш-накопители и др. в объеме, необходимом для организации и проведения занятий, по заявкам преподавателей, подаваемым в установленные сроки.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. Барретт Р., Джексон Д., Размеры и структура ядер, Киев, «Наукова думка», 1981.
2. Соловьев В.Г., Теория атомного ядра: Ядерные модели, М., «Энергоиздат», 1981.
3. Абрамов А.И., Ядерная физика, М., «Энергоиздат», 1983.
4. Гопыч П.М., Залюбовский И.И., Ядерная спектроскопия, Харьков, «Вища школа», 1980.
5. Хелзен Ф., Мартин А., Кварки и лептоны, М., «Мир», 1987.
6. Бор О., Моттelson Б., Структура атомного ядра, пер. с англ., т. 1-2, М.: Мир, 1971-77.
7. Михайлов В.М., Крафт О.Е., Ядерная физика Л-д, Изд-во ЛГУ, 1988.
8. Валантэн, Субатомная физика: Ядра и частицы, т.1 и 2, М., «Мир», 1986.
9. Фрауэнфельдер Г., Хенли Э., Субатомная физика, М., «Мир», 1979.
10. Ширков Ю.М., Юдин Н.П., Ядерная физика, М., «Наука», 1972.
11. Колпаков П.Е., Основы ядерной физики, М., «Просвещение», 1969.
12. Кравцов В.А., Массы атомов и энергии связи ядер, М., «Атомиздат», 1965.
13. Ситенко А.Г., Тартаковский В.К., Лекции по теории ядра, М., «Атомиздат», 1972.
14. Б.С.Ишханов, И.М.Капитонов, Н.П.Юдин. Частицы и атомные ядра. -М., Издательство Московского университета, 2005.
15. В.В.Варламов, Б.С.Ишханов, С.Ю.Комаров Атомные ядра. Учебное пособие. ISBN 978-5-91304-122-72010. –М., Университетская книга, 2010.
16. Окунь, Лев Борисович. Физика элементарных частиц / Л. Б. Окунь. - 4-е изд. - М. : Изд-во ЛКИ, 2008. - 216 с.
17. Мухин, К. Н. Экспериментальная ядерная физика : в 3-х т.: Учебник / К. Н. Мухин. - 7-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2009; и 6-е изд.
18. Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : в 5-ти т.: учебное пособие для студентов физ. спец. вузов / Д. В. Сивухин. - М. : Физматлит, 2008 - .Т. 5 : Атомная и ядерная физика. - 3-е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2008. - 782 с.

3.4.3 Перечень иных информационных источников

<http://nuclphys.sinp.msu.ru/introduction/index.html>

Раздел 4. Разработчики программы

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация
Сергиенко Василий Александрович	к.ф. -м.н.	доцент	доцент	

Власников Александр Константинович	к.ф. -м.н.		доцент	428-44-97 a.vlasnikov@spbu.ru vlasnik@list.ru
--	---------------	--	--------	--

В соответствии с порядком организации внутренней и внешней экспертизы

образовательных программ проведена двухуровневая экспертиза:

первый уровень (оценка качества содержания рабочей программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	Дата заседания	№ протокола
второй уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Экспертиза второго уровня выполнена в порядке, установленном приказом		
<i>должностное лицо</i>	<i>дата приказа</i>	<i>№ приказа</i>
Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа

Иные документы об оценке качества рабочей программы

Документ об оценке качества	Дата документа	№ документа

Утверждение рабочей программы

Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа

Внесение изменений в рабочую программу

Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа