

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Теория атомного ядра

Nuclear theory

Язык(и) обучения

русский

Трудоёмкость (границы трудоёмкости) в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: _____

Санкт-Петербург

2015

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Ознакомление студентов с современными методами теоретического описания свойств атомных ядер.

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

Для освоения дисциплины необходимо знание общей физики, математики, квантовой механики и статфизики в объеме, даваемом на физическом факультете.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

В результате освоения курса обучающиеся должны:

- Понимать приближения, делаемые при использовании теории Хартри – Фока в ядерных задачах. Уметь выводить уравнение Хартри – Фока.
- Иметь представление об эффективных силах, используемых в теории ядра.
- Знать основные экспериментальные данные, на которых основано представление об ядерной сверхтекучести.
- Знать метод Боголюбова в применении к ядрам и иметь представление о методе Хартри – Фока – Боголюбова.
- Понимать принципы метода оболочечной поправки и как на его основе рассчитываются массы ядер и деформации.
- Иметь представление о методе случайной фазы и задачах, которые в ядерной физике решаются с его использованием.
- Знать основы теории групп. Понимать приближения, которые даются в теории при построении таких моделей, как $SU(3)$ модель Эллиотта, $SU(4)$ модель Вигнера, модель взаимодействующих бозонов.

1.4. Перечень активных и интерактивных форм учебных занятий

Аудиторные лекции (где предполагается, что обучающиеся могут задавать вопросы во время лекции), самостоятельные работы.

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 занятий	Групповость

	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)	промежуточная аттестация (сам.раб.)	итоговая аттестация (сам.раб.)		
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																		
очная форма обучения																		
С7	30		2						2				46		28		108	3
	1-10	1-10	1-10						1-10						1-10			
ИТОГО	30		2						2				46		28		108	3

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			
С7	08.01 – 28.01	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	Теория Хартри-Фока с эффективными силами	лекции самостоятельная работа	9 15

2	Сверхтекучесть атомных ядер, обобщенное преобразование Боголюбова и система уравнений Х-Ф-Б.	лекции самостоятельная работа	6 10
3	Метод оболочечной поправки Струтинского	лекции самостоятельная работа	4 6
4	Метод случайной фазы	лекции самостоятельная работа	5 7
5	Теоретико-групповые методы в теории ядра	лекции самостоятельная работа	6 8

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Конспект лекций, демонстрация таблиц и графиков из различных монографий.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Учебники, справочные издания, интрнет.

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

Каждая лекция заканчивается совместной дискуссией по основным моментам рассмотренного в лекции материала. Новая тема начинается с кратких докладов студентов о результатах, полученных в предшествующих лекциях и на которых основывается новая тема. Курс «Теория ат. ядра» включает достаточно длинные математические выводы, воспроизведение которых имеет цель показать студентам, что их знания по квантовой механике и математике достаточны, чтобы получать результаты, впервые установленные выдающимися физиками. Из-за сложности математических выводов студенты могут приходить на экзамен с конспектом лекций. Однако, никакого специального времени на подготовку к ответу не предусматривается (форма экзамена сообщается студентам на первой лекции). Экзамен включает обсуждение всех тем, рассмотренных на лекциях. При оценке знаний (в которой участвует сам студент, и чаще всего оценки студента и преподавателя совпадают) учитывается специализация студента. Если студент – экспериментатор, то для него важно понимание общих идей, в то же время студент – теоретик должен владеть техническими деталями (вычисления коммутаторов,

интегралов и т.п.). Такая форма экзамена полезна не только для студента – студент отчасти восполняет то, что он пропустил при подготовке к экзамену, но так же и для преподавателя, чтобы понять, что надо усовершенствовать в своих лекциях.

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

Не требуется.

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Не требуется.

3.2. Кадровое обеспечение

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

Реализация курса обеспечивается преподавателями, имеющими базовое образование в области ядерной физики, ученую степень не ниже кандидата физико-математических наук и ведущими научную деятельность в области теории ядра.

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Привлечение дополнительного персонала не предусмотрено

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

Аудитория должна иметь мультимедийное оборудование для проведения презентаций по курсу лекций (компьютер, проектор, экран).

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Не требуется.

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

Не требуется.

3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов

Фломастеры для белой доски 10 штук.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

1. Давыдов А.С. Квантовая механика. БХВ С-Петербург. 2011.

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. Бор О., Моттelson Б. Структура атомного ядра. Т.1,2. М. Мир. 1971, 1972.

2. Айзенберг И., Грайнер В. Микроскопическая теория ядра. Атомиздат 1976.

Примечание: книги лауреатов Нобелевской премии О.Бора и Б.Моттельсона, а так же одного из ведущих физиков-теоретиков В.Грайнера являются лучшими по теории ядра. Их актуальность подтверждается переизданиями. Так как в курсе лекций излагаются фундаментальные основы теории ядра, изменения которых происходят очень медленно, то ознакомление студентов с этими классическими трудами является безусловно необходимым. Ничего сравнимого с этими книгами в последнее время не появилось.

3. Соловьев В.Г. Теория атомного ядра. М. Энергоиздат 1981.

4. Эллиотт Дж., Добер П. Симметрия в физике. Т.1, 2. М. Мир 1983

3.4.3 Перечень иных информационных источников

Периодические издания в области ядерной физики по тематике курса.

Раздел 4. Разработчики программы

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Михайлов Валерий Михайлович	д.ф м.н	профессор	профессор	651 06 14 vmm5@yandex.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