

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Научный семинар по ядерной физике

Scientific Seminar on nuclear physics. .

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

Цели и задачи учебных занятий состоят в выработке навыков самостоятельного решения научно-технических вычислительных задач с использованием современных математических пакетов (постановка задачи, выбор пакетов, выбор вычислительного метода, проведение расчетов).

Ознакомить студентов с актуальными проблемами физики ядра, не рассматриваемыми при изучении традиционных нуклонных моделей строения ядра. Предлагается рассмотрение как теоретических представлений о таких явлениях, так и об их экспериментальных исследованиях.

Обсуждаются вопросы находящиеся в стадии теоретического и экспериментального рассмотрения, а так же проблемы, способы решения которых еще только определяются.

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

Обучающиеся должны иметь подготовку по программированию, соответствующую четвертому году обучения на физическом факультете.

Для успешного освоения программы дисциплины «Научный семинар» студентам необходимо прослушать курсы лекций «Ядерные реакции», «Теория атомных ядер», «Квантовая механика».

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

В результате освоения курса обучающиеся должны:

- Получить практические навыки применения современных математических пакетов
- Приобрести навыки постановки задач, выбора соответствующего пакета, метода и алгоритма решения
- Закрепить и развить навыки программирования
- Освоить приемы отладки программ, приближающихся по объему к реальным задачам.
- Подготовка студентов к работе с применением вычислительной техники к выполнению курсовых и дипломных.
 - Знать содержание дисциплины «Научный семинар по гиперядрам и ненуклонным степеням свободы в атомном ядре»
 - Иметь представление о возможности существования кластерных состояний ядер.
 - Иметь представления о наблюдении ядер с большим избытком нейтронов.
 - Знать основные схемы получения радиоактивных пучков.
 - Знать механизмы образования ядер во Вселенной.
 - Уметь разработать постановку соответствующего эксперимента для изучения рассматриваемых явлений.

1.4. Перечень активных и интерактивных форм учебных занятий

Семинары, аудиторные лекции (где предполагается, что обучающиеся могут задавать вопросы во время лекции), практические занятия

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.) | | | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| очная форма обучения | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Магистратура СЗ | | 30 | | | | | | | 2 | | | | 33 | | 7 | | 72 | 3 |
| | | 1-20 | | | | | | | 1-20 | | | | 1-20 | | 1-20 | | | |
| ИТОГО | | 30 | | | | | | | 2 | | | | 33 | | 7 | | 72 | 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 | | | |

| | | | |
|-----------------|---------------|-------|--|
| Магистратура С3 | 01.12 — 31.12 | зачет | |
|-----------------|---------------|-------|--|

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Основной курс Основная траектория Очная форма обучения

Период обучения (модуль): Семестр 3

| № п/п | Наименование темы (раздела, части) | Вид учебных занятий | Количество часов |
|-------|---|---|------------------|
| 1 | Кластеры а) методы исследования кластерных состояний (${}^6\text{Li}, d$) реакция, упругое рассеяние в обратной геометрии, метод угловых корреляций | семинар , сам.раб. с использованием методических материалов | 3 , 3 |
| 2 | б) модели: модель Бринка, Крэнкинг модель, метод резонирующих групп в) фрагментация кластерных состояний Бозонизация г) квазикристаллическая структура ядер д) диаграммы Икеди | семинар , сам.раб. с использованием методических материалов | 3 , 3 |
| 3 | Сжимаемость ядерного вещества а) гигантский монополюсный резонанс б) микроскопическая фолдинг-модель | семинар , сам.раб. с использованием методических | 3 , 3 |

| | | | |
|---|---|---|-------|
| | в) нелинейное уравнение Шредингера | материалов | |
| 4 | Синтез ядер во вселенной а) s-процесс б) r – процесс в) солнечные нейтрино г) кластерная радиоактивность д) магнитный монополь | семинар , сам.раб. с использованием методических материалов | 3 , 3 |
| 5 | Основы ООП, язык C++ | семинар , сам.раб. с использованием методических материалов | 4 , 5 |
| 6 | Введение в платформу анализа данных ROOT Работа с графикой: гистограммы, графы Аппроксимация данных Работа с деревьями данных Монте-карло моделирование | семинар , сам.раб. с использованием методических материалов | 4 , 4 |
| 7 | Решение задач моделирования взаимодействия излучения с веществом в GEANT4 | семинар , сам.раб. с использованием методических материалов | 4 , 4 |
| 8 | Введение в Python и библиотеки работы с данными NumPy, SciPy, matplotlib | семинар , сам.раб. с использованием методических материалов | 3,5 |

| | | | |
|---|---|--|--------------|
| 9 | <p>Супердеформированные ядра</p> <p>Квазимолекулярные ядерные состояния</p> <p>Сверхтяжелые ядра</p> <p>Образование ядер во Вселенной</p> <p>Магнитный монополю</p> | <p>семинар , сам.раб. с использованием методических материалов</p> | <p>3 , 3</p> |
| | | | |

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Конспект лекций, презентации лекций

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Учебники, сборники задач, интернет

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

Текущий контроль 1 час проводится в форме опроса

Промежуточный контроль 2 часа проводится в форме опроса

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

Учебники, сборники задач, конспекты лекций. Программа курса размещена на постоянной основе на сайте кафедры ядерно-физических методов исследований <http://nsp.phys.spbu.ru>. Перечни вопросов к зачёту размещаются на сайте кафедры не менее чем за 10 дней до проведения зачёта.

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Не предусмотрено

3.2. Кадровое обеспечение

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

Лектор должен иметь высшее образование и ученую степень не ниже кандидата наук. Преподаватели, ведущие практические занятия, должны иметь высшее образование и ученую степень не ниже магистра физики.

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

Компьютерный класс (с проектором, экраном и интернетом) на 5 человек. Стандартно оборудованные аудитории на 5 человек для проведения практических занятий.

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

Стол, стулья, доска, проектор, экран.

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Отсутствуют.

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

"Виртуальная машина с предустановленными пакетами ROOT, Geant4, numpy, scipy."

3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов

Не менее 3 кусков мела на одну лекцию или практическое занятие.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

1. С++: базовый курс, 3-е издание, C++ from the Ground Up Third Edition. — М.: «Вильямс», 2012. — 624 с.

2. ROOT User's Guide, <https://root.cern.ch/root-user-guides-and-manuals>

3. "Diving into ROOT - A ROOT Guide For Beginners"

<https://root.cern.ch/root/html534/guides/primer/ROOTPrimer.html>

4. Python 2.7 documentation, <https://docs.python.org/2/>

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. сайт: <http://nuclphys.sinp.msu.ru>

2. Л.В.Краснов Ненуклонные степени свободы в атомных ядрах, электронный учебник, 2005

3. Д.Перкинс, Введение в физику высоких энергий, Энергоиздат, Москва, 1991

- 4.А.И. Наумов. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Уч. пособие. 1984 год. 364 стр.
- 5.Л.Б. Окунь. Физика элементарных частиц (2-е издание, 1988 г.) (djvu 2.23 МБ)
- 6.Л. Райдер. Квантовая теория поля (djvu 6.21 МБ)
- 7.Р. Фейнман, С. Вайнберг. Элементарные частицы и законы физики. 2000 год. 138 стр. (djvu 1.5 МБ).
- 8.Г. Фрауэнфельдер, Э. Хенли. Субатомная физика. 1979 год. 735 стр. (djvu. 15.0 МБ).
9. В.А. Хангулян, И.С. Шапиро. Избранные вопросы теории ядра. Часть 1. 2009 год. 150 стр.
- 10.Ф. Хелзен, А. Мартин. Кварки и Лептоны (Введение в физику частиц). 1987 год. 456 стр. (djvu 5.8 МБ)
- 11 Т.-П . Ченг, Л.-Ф. Ли. Калибровочные теории в физике элементарных частиц. 644 стр. (djvu. 5.7 МБ).
- 12 Т.В. Шишкина, Н.М. Шумейко. Физика элементарных частиц. Курс лекций. 2002 год. 114 стр.

3.4.3 Перечень иных информационных источников

1. <https://geant4.web.cern.ch/geant4/>
2. <http://www.fluka.org/fluka.php>

Раздел 4. Разработчики программы

| Фамилия, имя, отчество | Учёная степень | Учёное звание | Должность | Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон) |
|----------------------------|-------------------|---------------|-----------|--|
| Алцыбеев Игорь Геннадьевич | к.ф. - м.н. | | ассистент | +7-951-6804255 ialtsybeev@gmail.com |
| Валиев Фархат Фагимович | д.ф. - м.н. | | профессор | 428-44-97 valiev07@list.ru |
| Целяев Виктор Иванович | к.ф. - м.н. | | | tselyaev@mail.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 |
|--|-----------------------|-------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |