

Темы курсовых работ
доцент П.А.Сапонов

Курс	Тема
1-2 курс	<p>1. Универсальная обертывающая алгебра алгебры Ли. Определение, способ построения, важнейшие свойства. Литература: М.А. Наймарк, «Теория представлений групп», М., Наука, 1976. страницы 382-388.</p>
2-3 курс	<p>2. Алгебры Хопфа: определение и простейшие примеры. Предлагается разобраться в определении алгебры Хопфа и рассмотреть простейшие примеры: универсальная обертывающая алгебра простой алгебры Ли, алгебра функций на группе Ли, квантовая универсальная обертывающая алгебра $Uq(\mathfrak{sl}(2))$. Литература: а) Ю.А. Бахтурин «Основные структуры современной алгебры», Москва, издательство «Наука», 1990. б) Н.Решетихин, Л. Тахтаджян, Л. Фаддеев, «Квантование групп Ли и алгебр Ли», Алгебра и Анализ, том 1, выпуск 1 (1989) стр. 178-206. Для 2-3 курса.</p> <p>3. Пространство Фока квантового гармонического осциллятора. Разобраться в алгебраическом решении задачи о квантовании одной из важнейших механических систем — одномерного гармонического осциллятора. Выяснить связь пространства Фока и универсальной обертывающей алгебры нильпотентной алгебры Гейзенберга. Литература: Л.Д. Фаддеев, О.А. Якубовский, «Лекции по квантовой механике для студентов-математиков», изд. Ленинградского университета, 1980, стр. 76—79. (для студентов, не посещающих лекции по квантовой механике).</p>
3-4 курс	<p>4 . Цепочка Тоды как динамическая система на орбите коприсоединенного действия группы треугольных матриц. Выяснить, как уравнения движения классической цепочки Тоды (интегрируемой физической системы многих частиц на прямой или окружности) связана с Пуассоновой структурой на орбите коприсоединенного действия группы треугольных матриц на пространстве, дуальном к соответствующей алгебре Ли. <u>Литература:</u> А.М. Perelomov, «Integrable systems of Classical Mechanics and Lie Algebras», Birkhauser Verlag, 1990, параграфы 1.11, 1.12 и глава 4..</p> <p>5. Уравнение Кортевега-де-Фриза и его солитонные решения. Уравнение Кортевега-де-Фриза является нелинейным дифференциальным уравнением в частных производных. Один из важнейших примеров интегрируемых уравнений математической физики. Имеет так называемые солитонные решения — в виде локализованных волновых пакетов, сохраняющего свою форму при движении (отсутствие дисперсии). <u>Литература:</u> А. Das, «Integrable Models», World Scientific Lecture</p>

	Notes in Physics, Vol. 30, 1989.
2-4 курс	<p>6. Алгебра уравнения отражений и теория ее конечномерных представлений.</p> <p>Алгебра уравнения отражений является одной из квантовых матричных алгебр с широкой областью приложений в математической физике.</p> <p><u>Литература:</u> а) P.Saponov, "Weyl approach to representation theory of reflection equation algebra", Journal of Physics A: Mathematical and General, vol. 37, no. 18 (2004) pp. 5021--5046.</p> <p>б) Д. Гуревич, П. Пятов, П. Сапонов, "Теория представлений алгебры уравнения отражений $GL(m n)$ типа", Алгебра и Анализ, том 20, no. 2 (2008), стр. 70—133.</p>