

Аннотация рабочей программы дисциплины

Нелинейные уравнения физики

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направленность (профиль) программы:

Физика атомного ядра и частиц

Форма обучения:

Очная

Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины «Нелинейные уравнения физики» являются:

- формирование представлений о теоретических подходах к описанию классических нелинейных систем
- освоение основополагающих математических понятий и конструкций, которые применяются в современной математической и теоретической физике для исследования нелинейных систем и процессов.
- приобретение навыков точного и приближенного решения задач, возникающих при исследовании нелинейных динамических систем

Задачи дисциплины:

- изучение принципиальных отличий нелинейных систем и процессов от линейных систем
- изучение нелинейных динамических систем с дискретным и непрерывным временем, их недетерминированного поведения и возникновения динамического хаоса
- изучение методов нахождения симметрий и точных решений нелинейных уравнений
- ознакомление с теорией солитонов

Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами изучения дисциплины «Нелинейные уравнения физики» являются:

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.1 «Нелинейные уравнения физики» относится к вариативной части образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика. Тип дисциплины по характеру ее освоения – дисциплина по выбору на четвертом году обучения (7 семестр).

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины:

- Общая физика
- Теоретическая физика
- Математический анализ
- Линейная алгебра и векторная геометрия
- Дифференциальные уравнения
- Интегральные уравнения и вариационное исчисление
- Векторный и тензорный анализ
- Теория функций комплексных переменных

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения) (последний – при наличии в карте компетенции)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<i>ПК-1, I уровень</i> способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	З (ПК-1) –I Знать основные разделы теоретической и математической физики на уровне, необходимом для освоения профильных физических дисциплин В1 (ПК-1) –I Владеть специализированными знаниями в области физики необходимыми для освоения профильных физических дисциплин В2 (ПК-1) –I Владеть специализированными методами теоретической и математической физики, используемыми в профильных физических дисциплинах
<i>ПК-11, I уровень</i> способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	З (ПК-11) Знать профильные физические дисциплины в объеме, необходимом для начала профессиональной деятельности или продолжения обучения в магистратуре У (ПК-11) Уметь применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин В (ПК-11) Владеть профессиональными знаниями и умениями, полученными при освоении профильных физических дисциплин

<p><i>ПК-12, I уровень</i></p> <p>способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.</p>	<p>3 (ПК-12) Знать современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований</p> <p>У1 (ПК-12) Уметь обрабатывать физическую информацию в избранной области физических исследований</p> <p>У2 (ПК-12) Уметь анализировать физическую информацию в избранной области физических исследований</p>
---	--

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108_часов, из которых:

51 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

17 часов – лекционные занятия;

34 часов – практические (семинарские) занятия;

57 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

<p>Раздел 1. Общие понятия из теории нелинейных динамических систем Критерии нелинейности. Динамические системы с непрерывным и дискретным временем. Логистическое уравнение. Положительная и отрицательная обратные связи. Аттракторы.</p>
<p>Раздел 2. Динамические системы с дискретным временем Отображения: «пекаря», «зуб пилы», «логистическое», последовательность Фибоначчи. Возникновение хаоса. Сжимающие отображения. Оператор Пикара. Отображения на плоскости. Классификация орбит и неподвижных точек.</p>
<p>Раздел 3. Динамические системы с непрерывным временем Динамические системы на плоскости. Модель Лотки-Вольтерра. Классификация особых точек. Бифуркация.</p>
<p>Раздел 4. Нелинейные обыкновенные дифференциальные уравнения Подвижные и неподвижные особенности. Уравнения Пенлеве. Метод Пенлеве-Ковалевской.</p>
<p>Раздел 5. Нелинейные дифференциальные уравнения с частными производными Классификация нелинейных УРЧП. Метод характеристик. Точечные преобразования. Преобразование годографа. Преобразования Бэклунда. Пары Лакса.</p>
<p>Раздел 6. Симметрии дифференциальных уравнений Симметрии типа растяжений, сдвигов. Решения типа бегущей волны, автомодельные. Инфинитезимальные преобразования и теорема Ли. Групповой метод анализа УРЧП.</p>
<p>Раздел 7. Теория солитонов Уравнение Кортевега-де Фриза. Солитонные решения. Топологические и нетопологические солитоны. Кинк.</p>