

Аннотация программы дисциплины

Математическая физика

Формируемые компетенции:

Дисциплина «Математическая физика» участвует в формировании следующих компетенций аспиранта:

Универсальные компетенции:

– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

— способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- общепрофессиональные компетенции:

— способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- профессиональные компетенции:

— способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской деятельности и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 01.01.03 – Математическая физика (ПК-1);

— способность свободно владеть фундаментальными методами математики для решения задач теоретической физики, строить математические модели объектов исследования и выбирать численные методы их решения, разрабатывать новый или выбирать готовый алгоритм решения поставленной задачи (ПК-2).

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Математическая физика» относится к вариативной части учебного плана, входит в число дисциплин по выбору аспиранта программы направления подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 12 зачетных единиц (з.е.), или 432 акад.час., в том числе 108 час. контактной нагрузки и 324 часа самостоятельной работы.

Краткое содержание дисциплины:

Мера и измеримые функции. Интеграл Лебега. Пространства L_p . Метрические и топологические пространства. Линейные топологические и банаховы пространства. Гильбертовы пространства. Линейные операторы в гильбертовом пространстве. Линейные операторы и их матрицы в конечномерном вещественном и комплексном пространстве.

Обобщенные функции и операции над ними. Преобразование Фурье обобщенных функций медленного роста. Соболевские пространства H_s . Теорема вложения Соболева. Теорема Коши. Разложение голоморфных функций в ряды Тейлора и Лорана. Нули голоморфных функций. Теорема Коши о вычетах. Целые функции.

Принцип сохранения области и теорема Гурвица. Аналитическое продолжение.

Римановы поверхности. Принцип симметрии. Теорема Пикара.

Линейные дифференциальные уравнения и системы. Дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами. Квазиполиномы. Устойчивость по Ляпунову.

Элементы вариационного исчисления. Принцип максимума Понтрягина.
Теоремы Фредгольма для интегральных уравнений. Характеристики уравнений в частных производных. Уравнение Лапласа и эллиптические уравнения. Уравнение теплопроводности и параболические уравнения. Волновое уравнение и гиперболические уравнения.
Уравнения движения. Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа. Одномерное движение. Движение в центральном поле. Свободные и вынужденные колебания. Колебания при наличии трения.
Основные положения квантовой механики. Принцип неопределенности и принцип суперпозиции. Операторы энергии и импульса. Гамильтониан. Уравнение Шредингера. Одномерное движение и одномерный осциллятор. Движение в центральном поле. Атом водорода. Разложение плоской волны.

Планируемые результаты освоения:

В результате освоения дисциплины аспиранты должны:

знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях-31(УК-1);

- методы научно-исследовательской деятельности 31 (УК-2)

уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов У1(УК-1);

владеть:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях- В1(УК-1);

– навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. - междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития В1 (УК-2);

- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований –В1(ОПК-1);

- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов - В2(ОПК-1).