

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 09.08.2024 10:48:08
Дата подписания: 07.04.2025 11:14:30
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

«23» апреля 2024г.



Цветков В.П.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Символьные методы в теории ньютоновского потенциала

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки

Математическое и компьютерное моделирование

Для студентов 3 курса

Форма обучения очная

Составитель: 

К.ф.-м.н., доцент Беспалько Е.В.

Тверь 2024

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Основная цель освоения дисциплины «Символьные методы в теории ньютоновского потенциала» – в ознакомлении студентов с основным аппаратом символьных методов в теории ньютоновского потенциала и выработке у них знаний и навыков применения символьных методов при решении задач, связанных с ньютоновским гравитационным потенциалом.

Задачи изучения дисциплины – освоение символьных методов приближенного решения задач, связанных с ньютоновским гравитационным потенциалом.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Символьные методы в теории ньютоновского гравитационного потенциала» относится к не обязательной части учебного плана. Она базируется на знаниях, полученных студентами в ходе изучения дисциплин: функциональный анализ, теория рядов, фундаментальная и компьютерная алгебра, линейная алгебра, общая алгебра, Компьютерная алгебра, основы алгебры, аналитическая геометрия, дискретная математика, математическая логика и их приложения в информатике и компьютерных науках, дифференциальные уравнения, основы компьютерных наук

Список дисциплин, для успешного освоения которых необходимы знания и умения, сформированные данной дисциплиной: элективные дисциплины, все виды производственной практики, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается в 5-м и 6-м семестрах.

3. Объем дисциплины: 3 зачетных единицы, 108 академических часа, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 32 часа, практические занятия 32 часа;

самостоятельная работа: 44 часа, в том числе контроль работы 0 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК -1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК-1 Способен	ОПК-1.1 Использует базовые знания в

консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	области математики для решения задач математического моделирования естественных и социально-экономических систем ОПК-1.2 Применяет методы решения задач математического моделирования естественных и социально-экономических систем на основе теоретических знаний в профессиональной деятельности ОПК-1.3 Проводит консультации по решению конкретных задач математического моделирования
---	---

5. Форма промежуточной аттестации семестр прохождения: зачёт в 5-м и 6-м семестре.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Уравнение гидростатического равновесия для гравитирующей стационарно вращающейся, замагниченной конфигурации.	3	1	2	2	0	Домашнее задание
2.	Тема 2. Математическая модель гравитирующей быстровращающейся сверхплотной конфигурации с реалистическими уравнениями состояния.	3	3	2	2	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Вычисление ньютоновского потенциала гравитирующей конфигурации с поверхностью близкой к сфероиду.	3	7	2	4	0	домашнее задание

4.	Тема 4. Оценка погрешности решений уравнений описывающих быстровращающуюся гравитирующую конфигурацию	3	9	2	2	0	устный опрос
5.	Тема 5. Математическая модель гравитирующей быстровращающейся намагниченной сверхплотной конфигурации в ньютоновском приближении	3	11	2	2	0	Домашнее задание
6.	Математическая модель гравитирующей быстровращающейся сверхплотной несжимаемой конфигурации в первом постньютоновском приближении	3	13, 15	8	6	0	контрольная работа устный опрос
7.	Математические модели быстровращающихся намагниченных нейтронных звезд	3		0	0	0	зачет
	Итого			18	18	0	

III. Образовательные технологии

Сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций и практических занятий, самостоятельных работ и проведение контрольных мероприятий (зачетов, промежуточного тестирования).

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Тема 1. Уравнение гидростатического равновесия для гравитирующей стационарно вращающейся, намагниченной конфигурации.
Тема 2. Математическая модель гравитирующей быстровращающейся сверхплотной конфигурации с реалистическими уравнениями состояния.

Тема 3. Вычисление ньютоновского потенциала гравитирующей конфигурации с поверхностью близкой к сфероиду.
Тема 4. Оценка погрешности решений уравнений описывающих быстровращающуюся гравитирующую конфигурацию
Тема 5. Математическая модель гравитирующей быстровращающейся намагниченной сверхплотной конфигурации в ньютоновском приближении
Математическая модель гравитирующей быстровращающейся сверхплотной несжимаемой конфигурации в первом постньютоновском приближении
Математические модели быстровращающихся намагниченных нейтронных звезд

Тема. Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. Уравнение гидростатического равновесия для гравитирующей стационарно вращающейся, намагниченной конфигурации
 - 1.1 Основное уравнение математической модели быстро-вращающейся намагниченной конфигурации.
 - 1.2 Аналитическое представление вклада давления в уравнение гидростатического равновесия.
- 2 Математическая модель гравитирующей быстровращающейся сверхплотной конфигурации с реалистическими уравнениями состояния
 - 2.1 Основные предположения и постановка задачи
 - 2.2 Схема расчетов характеристик модели.
 - 2.3 Обсуждение результатов.
 - 2.4 Регуляризация метода Ньютона и выбор оптимального итерационного параметра.
- 3 Вычисление ньютоновского потенциала гравитирующей конфигурации с поверхностью близкой к сфероиду
 - 3.1 Постановка задачи.
 - 3.2 Метод рядов Бурмана-Лагранжа при выборе параметров возмущенной эллипсоидальной поверхности.
 - 3.3 Ньютоновский гравитационный потенциал на внутреннюю точку.
 - 3.4 Ньютоновский гравитационный потенциал на внешнюю точку
 - 3.5 Обсуждение результатов.
- 4 Оценка погрешности решений уравнений описывающих быстровращающуюся гравитирующую конфигурацию
 - 4.1 Оценка погрешности метода.

4.2 Погрешность аппроксимации поверхности.

4.3 Метод оценки погрешности в линейном приближении

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

Антонов и др., 2008. — Антонов В.А., Никифоров И.И., Холшевников К.В. Элементы теории гравитационного потенциала и некоторые случаи его явного выражения. СПб.: Изд-во СПбГУ.

Антонов и др., 1989. — Антонов В.А., Тимошкова Е.И., Холшевников К.В. Введение в теорию ньютоновского потенциала. М.: Наука.

Бейтмен, Эрдейи, 1967. — Бейтмен Г., Эрдейи А. Справочная математическая библиотека. Высшие трансцендентные функции. Эллиптические и автоморфные функции, функции Ламе и Матье. М.: Наука.

Брело, 1974. — Брело М. О топологиях и границах в теории потенциала. М.: Мир.

Владимиров, 2003. — Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М.: Физматлит.

Градштейн, Рыжик, 1971. — Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. М.: Наука.

Гюнтер, 1953. — Гюнтер Н.М. Теория потенциала и ее применение к основным задачам математической физики. М.: ГИТТЛ.

Жуковский, 1950. — Жуковский Н.Е. Теоретическая механика. М.-Л.: ГИТТЛ.

Кондратьев, 2007. — Кондратьев Б.П. Теория потенциала. Новые методы и задачи с решениями. М.: Мир.

Ландкоф, 1966. — Ландкоф Н.С. Основы современной теории потенциала М.: Наука.

Дополнительная литература:

Михлин, 1977. — Михлин С.Г. Линейные уравнения в частных производных. М.: Высшая школа.

Поляхов и др., 2000. — Поляхов Н.Н., Зегжда С.А., Юшков М.П. Теоретическая механика: Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Под ред. П.Е. Товстика. М.: Высшая школа.

Сретенский, 1946. — Сретенский Л.Н. Теория ньютоновского потенциала. М.: ОГИЗ ГИТТЛ.

Субботин, 1949. — Субботин М.Ф. Курс небесной механики. Т. 3. Л.-М.: ГИТТЛ.

Субботин, 1968. — Субботин М.Ф. Введение в теоретическую астрономию. М.: Наука.

Тиман, Трофимов, 1968. — Тиман А.Ф., Трофимов В.Н. Введение в теорию гармонических функций. М.: Нау

VI. Материально-техническое обеспечение

следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к

которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий

VIII. Перечень обновлений рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и № протокола заседания кафедры / методического совета факультета, утвердившего изменения
1.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	1) Рекомендуемая литература – актуализация списка	Решение научно-методического совета математического факультета (протокол №1 от 20.09.2022 г.)
2.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	1) Рекомендуемая литература – актуализация списка	Решение научно-методического совета математического факультета (протокол №1 от 19.09.2023 г.)