

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.6 Уравнения математической физики

по направлению подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

по профилю «Прикладная математика и информатика»

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Выпускающая кафедра: ИСУИР

Кафедра-разработчик рабочей программы: ИСУИР

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Уравнения математической физики» являются:

- а) Овладение системой математических знаний, приобретение запаса конкретных сведений и овладение определенными умениями и навыками;
- б) Усвоение понятий, необходимых для взаимосвязи с понятиями других наук, формирование определенных систем взглядов на окружающий мир, умение решать задачи с прикладной направленностью;
- в) Развитие таких важных качеств личности как аккуратность, потребность к дальнейшему самообразованию, к творческому поиску.

2. Содержание дисциплины «Уравнения математической физики»:

Тема 1. Математическое моделирование процессов и явлений на основе обыкновенных дифференциальных уравнений.

Постановка задач и методы их решения

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка

- 1.1. Постановка задач для дифференциальных уравнений 1-го порядка.
- 1.2. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
- 1.3. Построение математических моделей, основанных на дифференциальных уравнениях 1-го порядка.

2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка

- 2.1. Постановка задач для дифференциальных уравнений 2-го порядка. Задача Коши и граничная задача.
- 2.2. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
- 2.3. Построение математических моделей, основанных на дифференциальных уравнениях 2-го порядка.

3. Методы решения задач Коши

- 3.1. Аналитические методы решения задач Коши (метод последовательного дифференцирования, метод неопределенных коэффициентов, метод последовательных приближений).
- 3.2. Численные методы решения задач Коши (метод Эйлера, метод Рунге-Кутты).
- 3.3. Приближенные методы решения граничных задач.
- 3.4. Аналитические методы (метод Галеркина, метод коллокации, метод наименьших квадратов).
- 3.5. Численные методы (метод конечных разностей).

Тема 2. Математическое моделирование процессов и явлений на основе дифференциальных уравнений в частных производных.

Постановка задач и методы их решения

4. Дифференциальные уравнения в частных производных

- 4.1. Классификация уравнений 2-го порядка.
- 4.2. Основные уравнения математической физики. Постановка задач. Задач Коши, граничная задача, смешанная задача. О корректной постановке задач математической физики.

5. Дифференциальные уравнения гиперболического типа

- 5.1. Моделирование свободных колебаний струны.
- 5.2. Вывод уравнения свободного колебания струны. Задание начальных и граничных условий.
- 5.3. Постановка задачи Коши и смешанной задачи.
- 5.4. Аналитические методы решения волнового уравнения. Метод Даламбера и метод Фурье.
- 5.5. Моделирование процесса продольных колебаний стержня. Вывод уравнения свободных продольных колебаний стержня. Постановка задач. Метод Фурье.
- 5.6. Вынужденные колебания струны. Вывод уравнения вынужденного колебания струны. Постановка задач. Метод Фурье.

6. Дифференциальные уравнения параболического типа

- 6.1. Моделирование процесса переноса тепла в однородном стержне.
- 6.2. Вывод уравнения теплопроводности. Постановка смешанной задачи. Метод Фурье.
- 6.3. Теплопроводность в бесконечном стержне.
- 6.4. Постановка задачи Коши. Метод функции Грина и операционный метод (метод преобразования Фурье).

7. Дифференциальные уравнения эллиптического типа

- 7.1. Уравнение Лапласа. Постановка задач. Задача Дирихле. Метод Фурье (в случае круга и прямоугольной области).

8. Разностные методы решения

- 8.1. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. О методе конечных разностей (метод сеток).
- 8.2. Разностные методы решения гиперболических уравнений (волнового уравнения). Вопросы сходимости и устойчивости методов.
- 8.3. Разностные методы решения эллиптических уравнений (уравнения Лапласа). Вопросы сходимости и устойчивости методов.
- 8.4. Сравнительный анализ аналитических и численных методов решения дифференциальных уравнений математической физики.
- 8.5. О приложениях дифференциальных уравнений в частных производных при моделировании различных явлений и процессов.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) математику как особый способ познания мира, общность ее понятий и представлений;
- б) основные понятия и методы решений уравнений математической физики;

2) Уметь:

- а) употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- б) решать системы линейных уравнений;

3) Владеть:

- а) методами исследования и аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- б) методами аналитического решения основных уравнений математической физики.



Зав.каф. ИСУИР

Кирпичников А.П.