

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Уравнения математической физики» входит в перечень дисциплин учебного плана по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Основными целями освоения дисциплины «Уравнения математической физики» являются:

- изложение математического аппарата, необходимого для корректной постановки начально-краевых и краевых задач для линейных уравнений математической физики;
- изложение математического аппарата, необходимого для решения и исследования этих задач аналитическими методами;
- подготовка студентов к применению аналитических методов решения краевых задач математической физики

Задачи освоения дисциплины:

- научить корректно ставить задачи математической физики;
- научить владению методами решения линейных уравнений математической физики;
- научить студентов владению аппаратом специальных функций математической физики.

Задачей изучения дисциплины также является формирование навыков логического мышления, применение полученных знаний и умений для решения прикладных задач.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ОД.8 «Уравнения математической физики» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 образовательной программы по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Читается на третьем году обучения (5 семестр), форма промежуточной аттестации – зачет в 5 семестре.

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

- Математический анализ (дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, исследование функций и построение графиков);
- Линейная алгебра и аналитическая геометрия (решение систем линейных алгебраических уравнений, поиск собственных значений и собственных векторов матрицы).
- Дифференциальные уравнения в прикладных задачах (методы решения ОДУ второго порядка, решения краевых задач, решение систем линейных дифференциальных уравнений);
- Физика.

Освоение дисциплины «Уравнения математической физики» является необходимым для подготовки к изучению большинства последующих физических дисциплин.

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

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и владения (навыки), соответствующие результатам основной профессиональной образовательной программы.

| Формируемые компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций  |
|--|---|
| <p>ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой</p> | <p>З2(ОПК-1) Знать: основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления; методы исследования числовых и функциональных рядов, методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики и их приложения</p> <p>У2 (ОПК-1) Уметь: строить и логически правильно доказывать утверждения, основные положения теории математического анализа, дифференциальных уравнений, линейной алгебры и аналитической геометрии; применять методы решения типичных задач указанных дисциплин, в том числе в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания</p> <p>У6(ОПК-1) Уметь: использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований из различных областей математики и ее приложений</p> <p>В1(ОПК-1) Владеть: навыками использования основных физических законов и принципов в практических приложениях</p> |
| <p>ПК-1 – способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p>      | <p>З1(ПК-1) Знать: основы построения математических моделей процессов и явлений и методы их решения, анализа и проверки корректности и адекватности</p> <p>В1(ПК-1) Владеть: методами построения непрерывных и дискретных математических моделей процессов и явлений</p> <p>У2(ПК-1) Уметь: формализовать типовые задачи предметной области</p> <p>В2(ПК-1) Владеть: навыками решения практических задач, приёмами описания научных задач и инструментарием для решения их задач прикладной</p>   |

|   |   |
|---|---|
|   | математики и информатики, пакетами математических программ для решения прикладных задач, специализированными пакетами для анализа и визуализации результатов исследований   |
| ПК-2 – способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат | <p>У2 (ПК-2) Уметь: применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики</p> <p>У3 (ПК-2) Уметь: использовать современные технологии решения профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки</p> |

**4 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 составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часов, из которых:

- **68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:**
  - 34 часов – лекционные занятия;
  - 34 часов – практические занятия;
- мероприятия промежуточной аттестации (зачет в 5 семестре);
- **76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.**

## 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля)<br>Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)  | Всего (часы) | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них <sup>1</sup> |                     |                      |                      |   | Всего     | Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них |                             |           |
|--|--------------|---|---------------------|----------------------|----------------------|---|-----------|---|-----------------------------|-----------|
|  |              | Лекционные занятия  | Семинарские занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)* |           | Выполнение домашних заданий                       | Подготовка рефератов и т.п. | Всего     |
| Раздел 1. Специальные функции математической физики.   | 32           | 7   |                     | 6                    |                      | ПР-2.2 – ПР-2.4, КР-1   | 13        | 19  |                             | 19        |
| Раздел 2. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка: классификация, физические, начально-краевые и краевые задачи.                     | 15           | 5   |                     | 2                    |                      | ПР-2.1, ПР-2.5, КР-1  | 7         | 8   |                             | 8         |
| Раздел 3. Метод распространяющихся волн.   | 20           | 2   |                     | 8                    |                      | ПР-2.6, КР-1  | 10        | 10  |                             | 10        |
| Раздел 4. Метод разделения переменных (Фурье) для краевых задач для уравнений параболического и гиперболического типов и уравнения Шредингера в ограниченных областях. | 29           | 8   |                     | 8                    |                      | ПР-2.7 – ПР-2.11, КР-2  | 16        | 13  |                             | 13        |
| Раздел 5. Решение уравнений параболического типа в неограниченных областях   | 21           | 6   |                     | 2                    |                      | ПР-2.9, КР-3  | 8         | 13  |                             | 13        |
| Раздел 6. Уравнения эллиптического типа.   | 27           | 6   |                     | 8                    |                      | ПР-2.12– ПР-2.16, КР-3  | 14        | 13  |                             | 13        |
| Промежуточная аттестация: <b>зачет</b>   |              |   |                     |                      |                      | x   |           | x   |                             |           |
| <b>Итого:</b>  | <b>144</b>   | <b>34</b>   |                     | <b>34</b>            |                      |   | <b>68</b> | <b>76</b>   |                             | <b>76</b> |

\*Опрос (ПР-1), Практические работы (ПР-2), Реферат (ПР-3), Контрольные работы (КР). Текущий контроль проводится за счет времени, отведенного на аудиторные занятия

<sup>1</sup> Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

