**3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

**Практическое занятие 1**

**Практика:Основные понятия о моделях**

Цель занятия: Изучение основных понятий моделирования систем, принципов системного подхода, характеристики моделей

**Литература:** [1] § 2.4, 2.7, 3.1 , [2] глава 11§ 8, глава 12. § 1

**Методические указания:** По данной теме сначала изучают понятие моделирование, адекватность моделирования.

**Практическое занятие 2**

**Практика: Физические и математические модели**

**Цель занятия:** Получение и построение физических и математических моделей.

**Литература:** [1] § 2.4, 2.7, 3.1 , [2] глава 11§ 8

**Методические указания:** Рассматривать общие принципы построения математических моделей.

**Практическое занятие 3**

**Практика:**Классификация математических моделей

**Цель занятия:** Рассмотрение линейных, нелинейных, статических, динамических моделей.

**Литература:** [1] § 2.4, 2.7, 3.1 , [2] глава 11§ 8

1. **Методические указания:** По данной теме сначала изучите 1, 2 темы практических занятий. Затем определить виды моделей.

**Практическое занятие 4**

**Практика:**Динамические модели.

**Цель занятия: П**олучение динамической модели материальных потоков. Динамика массообменных процессов.

**Литература:** [1] § 2.5. §2.6

**Методические указания:** По данной теме сначала изучите

основные вопросы к практическому занятию.

**Практическое занятие 5**

**Практика:**Линеаризация нелинейных функций.

**Цель занятия: Уметь линеаризовать функции.**

**Литература:** [3] § 7.1

1. **Методические указания:** Разложение функции в функциональный ряд.

**Практическое занятие 6**

**Практика:Аналитические методы определения характеристик**

**Цель занятия: Построение модели аналитическим способом.**

**Литература:** [3] Раздел 4, 5, 6, 7, [1] § 3.4

1. **Методические указания:** Основные аппаратаы математического моделирования: системы алгебраических уравнений, дифференциальные уравнения, интегральные уравнения, интегро-дифференциальные уравнения.

**Практическое занятие 7**

**Практика:Упрощение математических моделей** .

**Цель занятия:** Определение существенных и несущественных параметров модели. Виды упрощения математических моделей.

**Литература:** [1] § 2.6. [3] §2.2 стр. 43-4S

**Методические указания:** Линеаризация, отбрасывание достаточно малых величин, использование различных гипотез, фиксирование некоторых коэффициентов.

**Практическое занятие 8**

**Практика:**Идентификация.

**Цель занятия:** Общая схема процесса идентификации. Классификация методов идентификации.

**Литература:** [1] § 2.8, [3] §2.2 стр. 48-52

**Методические указания:** Изучить структурную и параметрическую идентификации.

**Практическое занятие 9**

**Практика:**Критерий идентификации

**Цель занятия:** Изучить основные критерии идентификации. Функционал невязки.

**Литература:** [1] § 2.8, [3] §2.2 стр. 48-52

**Методические указания:** Составление функционала невязки и минимизировать его.

**Практическое занятие 10**

**Практика:**Задачи статистической идентификации.

**Цель занятия:** Организация статистической процедуры идентификации.

**Литература:** [1] § 2.8, [3] §2.2 стр. 48-52

**Методические указания:** Изучить структурную статистическую идентификацию

**Практическое занятие 11**

**Практика:**Определение частотных характеристик.

**Цель занятия:** Определение частотных характеристик. Идентификация с помощью частотных характеристик.

**Литература:** [1] § 2.8, [3] §2.2 стр. 48-52

**Методические указания:** К частотным характеристикам относятся: амплитудно-фазовая (АФХ), амплитудно-частотная (АЧХ), фазочастотная

**Практическое занятие № 12**

**Тема : Параметрическая идентификация**

**Цель занятия:**. Статическая и динамическая задача с одним входом и одним выходом. Статическая задача с несколькими входами и несколькими выходами.

**Литература:** [1] § 2.4, 2.7, 3.1 , [2] глава 11§ 8

**Методические указания:** Статические и динамические детерминированные модели.

**Практическое занятие № 13**

**Тема : Методы статистической идентификации**

**Цель занятия:**. Определение корреляционных функций сигналов.

**Литература:** [1] § 2.4, 2.7, 3.1 , [2] глава 11§ 8

**Методические указания:** Получение частотных характеристик на основе корреляционных функций.

**Практическое занятие № 14**

**Тема : Методы непараметрической идентификации**

**Цель занятия:**. Аппроксимация характеристик объектов моделирования

**Литература:** [1] § 2.4, 2.7, 3.1 , [2] глава 11§ 8

**Методические указания:** Аппроксимация переходной функции.

**Практическое занятие № 15**

**Тема : Идентификация нелинейных динамических объектов**

**Цель занятия:**. Применение гармонической, статистической линеаризации идентификации.

**Литература:** [1] § 2.4, 2.7, 3.1 , [2] глава 11§ 8

**Методические указания:** Гармоническая, статистическая линеаризация, разложение в функциональный ряд.