

Тематический план по дисциплине «Физиологическая кибернетика»

Содержание лекций:

1. Введение в кибернетику: общие понятия, объект и предмет кибернетики. Понятия кибернетика, управление, система, сложная система, физиологическая кибернетика.
2. Типы систем управления. Принципиальная схема системы управления. Кибернетический подход к изучению физиологических функций.
3. Моделирование. Основы моделирования как метода научного исследования. Модель как гипотеза. Типы моделей. Исследование на модели.
4. Математическое описание систем управления. Синтез и анализ систем управления. Уравнения динамики и статики. Понятие передаточной функция системы.
5. Переходная, импульсная, амплитудно-частотная и другие характеристики систем.
6. Пространство состояний системы. Устойчивость и управляемость систем как базовые свойства.
7. Критерии качества систем управления: точность, быстродействие, перерегулирование. Типы поведения систем при переходных процессах: апериодическое, колебательное, циклическое.
8. Иерархия задач управления: стратегические, тактические, локальные. Классификация локальных задач управления. Особенности одно- и многоканальных задач.
9. Принципы управления сложными системами: декомпозиция, децентрализация, иерархическое управление, многорежимное управление. Специальные задачи управления.
10. Адаптивные системы управления. Понятие оптимального управления.

Содержание практических занятий:

1. Введение в кибернетику: общие понятия, объект и предмет кибернетики. Разбор основных понятий физиологической кибернетики. Анализ реальных и искусственных систем с точки зрения теории управления.
2. Разновидности систем управления. Законы управления. Анализ базовых механизмов, обеспечивающих работу искусственных и природных систем управления. Составление блок-схем.
3. Изучение основ натурального и математического моделирования. Формулирование и рассмотрение различных вариантов модели химической реакции.
4. Стратегии и этапы построения математических моделей. Исследование работы химического синапса на основе математической и симуляционной модели.
5. Разбор методов теоретического и экспериментального получения переходной и импульсной характеристики исследуемой систем. Контрольная работа 1.

6. Понятие состояния системы, пространство состояний. Исследование сложных систем методом фазовых плоскостей.
7. Критерии качества систем управления. Оценка точности и времени переходных процессов.
8. Основные задачи управления. Синтез блок-схемы нервной и гуморальной регуляции физиологических функций.
9. Принципы управления сложными системами. Выявление элементов декомпозиции иерархического и многорежимного управления в центральной нервной системе человека. Контрольная работа 2.
10. Постановка задач исследования физиологических систем. Идентификация параметров объектов управления.
11. Гомеостаз как проявление адаптивного подхода к управлению сложной биологической системой
12. Неаналитические методы исследования сложных систем. Соотнесение параметров симуляционной и аналитической модели. Изучение ограничений вычислительной техники и их влияние на точность моделирования.