

Аннотация дисциплины Б1.В.ДВ.6.1 «Оптимальные и адаптивные системы управления»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 З.Е. (180 час.)

Цели и задачи дисциплины: цель – формирование у студентов способности производить расчеты и проектирование систем автоматизации и управления, готовности участвовать в составлении аналитических обзоров и научнотехнических отчетов по результатам выполненной работы; задачи – усвоение математического аппарата, используемого в теории оптимального управления, постановка задач оптимального управления и изучение способов их решения. Приобретение навыков применения методов на конкретных примерах при выполнении практических заданий; изучение методов анализа и синтеза систем управления, имеющих в своём составе объекты с нестационарными параметрами и экстремальной статической характеристикой.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: ПК-3 - готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок; ПК-6 - способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: типовые постановки задач оптимального управления (ПК-6); принципы построения экстремальных систем, самонастраивающихся систем с различной степенью адаптации, алгоритмы адаптации (ПК-6); **уметь:** математически сформулировать практическую задачу оптимального управления и выбрать соответствующий метод её решения (ПК-6); составлять структурные схемы адаптивных систем и их математические модели (ПК-3, ПК-6);

владеть: методами аналитического и численного решения задач оптимального управления (ПК-6); методами анализа и синтеза адаптивных систем управления (ПК-3, ПК-6).

Содержание дисциплины: Постановка математических задач оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина для нелинейных управляемых систем. Краевая задача принципа максимума. Задачи Лагранжа, Майера и Больца, связь между ними. Краевая задача принципа максимума, сведение ее к задаче Коши (непрерывная версия прогонки), матричное дифференциальное уравнение Риккати. Линейно-квадратичная задача оптимального управления на бесконечном промежутке времени. Аналитическое конструирование регуляторов по Летову. Матричное алгебраическое уравнение Риккати. Задача быстрогодействия для систем с инвариантной нормой. Сведение краевой задачи принципа максимума Понтрягина к задаче Коши. Формулировка теоремы о необходимых условиях оптимальности в форме принципа максимума для нелинейных управляемых систем. Эквивалентная формулировка задачи управления в расширенном фазовом пространстве. Схема доказательства принципа максимума Понтрягина на основе вариаций Макшейна. Аналитические самонастраивающиеся системы, экстремальные

самонастраивающиеся системы, системы самонастраивающиеся по сигналам внешних воздействий, системы с переменной структурой, робастное управление.