Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Московский физико-технический институт

(национальный исследовательский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А. Воронов

2020 г.

# ПРОГРАММА

по дисциплине: **УСТОЙЧИВОСТЬ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

по направлению подготовки: **03.04.01 «Прикладные математика**

**и физика»**

физтех-школа: **ФПМИ**

кафедра: **математических основ управления**

курс: 2 магистратуры

семестры: 3

Трудоёмкость:

вариативная часть – 2 зач. ед.,

лекции – 0 часов Экзамен – 3 семестр

практические (семинарские)   
занятия – 30 часов

лабораторные занятия – 0 часов

ВСЕГО АУДИТОРНЫХ ЧАСОВ – 30 Самостоятельная работа

– 60 часов

# Программу составил: д.ф.-м.н., профессор Егоров А.И.

Программа принята на заседании

кафедры математических основ управления

15 мая 2020 года

Заведующий кафедрой С. А. Гуз

**Содержание курса**

В основе математические методов исследования устойчивости и оптимизации замкнутых систем управления лежат исследования А.М. Ляпунова и современная теория оптимального управления.

**Способ изложения**

Обсуждение ведётся на практических (семинарских) занятиях, в ходе которых теоретический материал применяется к анализу конкретных систем.

Сначала рассматриваются общие вопросы теории замкнутых систем.

Затем формулируются основные результаты теории А.М. Ляпунова и эти результаты используются для анализа замкнутых систем управления.

Заключительная часть курса посвящена оптимизации замкнутых систем управления.

**Цель курса**

Научить студентов использовать теорию устойчивости и управления при математическом анализе конкретных замкнутых систем управления.

**Программа курса**

1. Основы теории замкнутых систем управления. Основные понятия и определения. Структурные схемы и переходные процессы. Характеристики переходных процессов.
2. Построение структурных схем. Анализ основных характеристик переходных процессов.
3. Основные результаты теории А.М. Ляпунова. Теоремы А.М. Ляпунова об устойчивости. Теоремы об устойчивости специальных линейных систем.
4. Применения теорем А.М. Ляпунова. Примеры специальных линейных систем.
5. Теоремы об устойчивости замкнутых систем управления. Анализ устойчивости систем по свойствам отдельных ее элементов.
6. Анализ устойчивости замкнутых систем.
7. Оптимизация замкнутых систем управления. Динамическое программирование. Аналитическое конструирование регуляторов. Уравнения Риккати.
8. Решение уравнений Риккати. Анализ устойчивости решений уравнений Риккати.

Литература

*Основная*

1. Егоров А.И. Основы теории управления. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.
2. Егоров А.И. Уравнения Риккати. – М.: Изд-во СОЛОН-ПРЕСС. 2016.

*Дополнительная литература*

1. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. – М.: Наука, 1976.
2. Меркин Д.Р. Введение в теорию устойчивости движения. – М.: Наука, 1978.
3. Ройтенберг Я.Н. Автоматическое управление. – М.: Наука, 1978.

Подписано в печать 10.06.2020. Формат 60 × 84 1/16. Усл. печ. л. 0,25

Уч.-изд. л. 0,25. Тираж 100 экз. Заказ № 239.

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования   
«Московский физико-технический институт

(национальный исследовательский университет)»

141700, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9

Тел. (495) 408-58-22, e-mail: [rio@mipt.ru](mailto:rio@mipt.ru)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отдел оперативной полиграфии «Физтех-полиграф»

141700, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9

Тел. (495) 408-84-30, e-mail: [polygraph@mipt.ru](mailto:polygraph@mipt.ru)