

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
27.04.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Современные проблемы теории управления

Направление подготовки: 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Интеллектуальное управление в
транспортных системах

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 01.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины - формирование у магистрантов системного научного мировоззрения в области современной теории управления, развитие способности критически анализировать классические парадигмы и идентифицировать актуальные проблемы управления сложными организационно-техническими и социально-экономическими системами.

Задача - систематизировать и углубить знания об эволюции научных школ управления и закономерностях смены парадигм в условиях цифровой трансформации и глобализации, развить навыки идентификации «разрывов» между теорией и запросами практики, сформировать способность к адаптации и синтезу междисциплинарных подходов (синергетика, кибернетика 2.0, поведенческая экономика) для решения нестандартных управленческих задач и подготовить базу для проведения самостоятельного научного исследования в рамках магистерской диссертации (обоснование актуальности, выявление противоречий, формулировка гипотез).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук математики;

ОПК-2 - Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения;

ОПК-3 - Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники;

ОПК-4 - Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами;

ОПК-7 - Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления;

ПК-3 - Способен формулировать цели, задачи научных исследований в профессиональной области, выбирать методы и средства решения задач;

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- Методологию формализации требований к качеству и точности систем управления;
- Математический аппарат (дифференциальные уравнения, теорию поля, векторный анализ), применяемый для формализации физических процессов в технических системах;
- Современное состояние теории автоматического управления (адаптивные, робастные, интеллектуальные системы);
- Методы оптимизации (линейное/нелинейное программирование, генетические алгоритмы, многокритериальная оптимизация) для поиска наилучших параметров системы;
- Современную элементную базу систем управления (микроконтроллеры, ПЛИС, программируемые реле, промышленные контроллеры);
- Современные методы теоретических и экспериментальных исследований в области автоматизации;
- Принципы построения индивидуальной образовательной траектории.

Уметь:

- Интерпретировать результаты математического моделирования с позиций физического смысла.
- Обосновывать выбор метода синтеза (ПИД, модальное, оптимальное, адаптивное, нейро-нечеткое управление) с учетом особенностей объекта;
- Выбирать архитектуру системы управления, соответствующую последним достижениям в предметной области;
- Проводить вычислительные эксперименты для сравнения вариантов реализации системы;
- Осуществлять обоснованный выбор аппаратной платформы под конкретную задачу;
- Определять объект и предмет исследования, ставить цель и декомпозировать её в задачи;
- Определять краткосрочные и долгосрочные приоритеты в условиях многозадачности.

Владеть:

- Инструментарием системного анализа для выявления сущности проблем управления.
- Способностью аргументированно защищать предложенный метод решения перед заказчиком/экспертным сообществом.

- Навыками патентного поиска и анализа научно-технической литературы для выявления передовых решений;
- Навыками работы с пакетами прикладных программ для оптимизации и оценки эффективности;
- Навыками сквозного проектирования: от технического задания до отладки опытного образца;
- Навыками планирования научного эксперимента и обработки его результатов;
- Способностью к непрерывному саморазвитию в условиях быстро меняющейся технологической среды.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 152 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в теорию управления. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- Основные понятия теории управления.- Обратная связь как основной принцип управления.- Содержание дисциплины.- Библиография, история развития систем автоматического управления.- Классификация систем управления.
2	Математический аппарат теории управления Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- Математические модели систем управления.- Модели систем управления в пространстве состояний.- Преобразование Лапласа и его свойства.- Переходная функция.- Весовая (импульсная) функция.- Передаточная функция.- Взаимосвязь передаточной функции с пространством состояний.- Частотные характеристики.
3	Структурные схемы систем управления. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- Условные обозначения.- Правила преобразования структурных схем.- Типовая одноконтурная структура системы управления.
4	Поисковые алгоритмы в системах управления. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- Поисковые алгоритмы в системах управления.- Алгоритм Кифера-Вольфовица.- Системы, основанные на использовании этих алгоритмов.- Исследование систем управления с учётом реальных нелинейностей.- Исследуется стандартная следящая система с учётом реальных нелинейностей с привлечением пакета MATLAB.- Усилительное и запаздывающее звенья. Аperiodические звенья первого и второго порядка.- Интегрирующие звенья.- Дифференцирующие звенья.- Колебательное и консервативное звенья.
5	Анализ систем управления. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- Точность.- Методы повышения точности систем.- Устойчивость линейных систем.- Критерии устойчивости.- Критерии устойчивости Гурвица.- Критерии устойчивости Найквиста.- Переходный процесс.- Корневые и частотные оценки качества переходного процесса.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Робастность. - Параметрическая и непараметрическая неопределенность. - Улучшение качества процесса управления.
6	Синтез систем управления Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Классическая схема. - ПИД - регуляторы. - Комбинированное управление. - Множество стабилизирующих регуляторов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Анализ систем управления, заданных в пространстве состояний. В результате выполнения работы студент получает навык анализа систем управления, заданных в пространстве состояний.
2	Описание объектов и систем управления через передаточные функции. В результате работы студент отрабатывает умение описывать объект и систему управления через передаточные функции.
3	Правила преобразования структурных схем систем управления. В результате выполнения работы студент изучает основные правила преобразования структурных схем систем управления, отрабатывает умение в нахождении передаточной функции замкнутой системы.
4	Частотные и временные характеристики типовых динамических звеньев. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умение в определении частотных и временных характеристик типовых динамических звеньев.
5	Переходные характеристики типовых динамических звеньев. В результате выполнения работы студент получает навык анализа переходных характеристик типовых динамических звеньев.
6	Устойчивость линейных непрерывных систем управления. В результате выполнения работы студент получает навык анализировать устойчивость линейных непрерывных систем управления.
7	Устойчивость замкнутых систем управления по переходным характеристикам. В результате выполнения работы студент учится определять устойчивость замкнутых систем управления по переходным характеристикам.
8	Улучшение качества процесса управления В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки по улучшению качества процесса управления, введение корректирующих средств.
9	Синтез системы управления по классической схеме с использованием ПИД-регуляторов В результате работы студент отрабатывает умение анализировать и моделировать синтез системы управления по классической схеме с использованием ПИД- регуляторов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- Адаптивное управление электромеханическими системами при параметрической неопределенности.
- Исследование динамических свойств и характеристик линейных непрерывных систем автоматического управления.
- Анализ и синтез линейных непрерывных систем автоматического управления.
- Анализ влияния нелинейностей на качество управления в системах автоматического управления.
- Проблема интерпретируемости нейросетевых регуляторов в задачах управления техническими системами.
- Цифровые двойники как объект управления: онтологические и методологические проблемы.
- Синтез робастных и адаптивных алгоритмов для управления нестационарными объектами: сравнительный анализ эффективности.
- Анализ границ применимости классических ПИД-регуляторов в задачах управления нестационарными техническими объектами.
- Проблема наблюдаемости в системах управления с неполными измерениями: методы восстановления состояния.
- Оптимальное управление распределенными системами: проблема декомпозиции и координации.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Интеллектуальные системы управления и принятия решений Бобырь М. В., Титов Д. В., Архипов А. Е. СПб.: Лань. – 272 с. - ISBN: 978-5-507-48476-8 , 2024	https://e.lanbook.com/book/362908
2	Анализ и аналитический синтез цифровых систем управления Гайдук А.Р. Издательство	https://reader.lanbook.com/book/254660

"Лань", 3-е изд., стер. - 272 с. - ISBN 978-5-507-44712-1 , 2022	
--	--

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Пакет прикладных программ для моделирования систем MATLAB и MBTU.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 1 семестре.

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Управление и защита
информации»

С.Е. Иконников

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин