

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 бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория автоматического управления

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Автоматизация и роботизация
технологических процессов

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: 610876
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел
Александрович
Дата: 01.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины (модуля) является:

- формирование широкого круга знаний основных принципов и закономерностей САУ как одной из важнейших интернаучных дисциплин, позволяющей описать и изучить основные особенности функционирования

САУ;

- обучение общим принципам и конкретным методам построения и исследования систем управления и регулирования

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование устойчивого комплекса знаний о законах регулирования и методах анализа и синтеза САУ, включая их цели, задачи и виды;

- получение системного представления о методах построения и исследования систем управления и регулирования;

- формирование устойчивого комплекса знаний о методах построения и анализа и синтеза систем управления и регулирования;

- формирование у обучающегося компетенций в данной области, необходимых при работе с систем управления и регулирования .

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-11 - Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

ПК-2 - Способен производить комплексную настройку мехатронных и робототехнических систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления ;

ПК-3 - Способен разрабатывать электронные устройства мехатронных и робототехнических систем.

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

Знать:

программы и алгоритмы управления;
 типовые звенья и их характеристики;
 законы регулирования САУ;
 принципы проектирования САУ;
 программные средства и инструменты для анализа и синтеза САУ;
 основные принципы, цели и задачи теории автоматического управления.

Уметь:

составлять математическое описание САУ;
 определять передаточную функцию САУ;
 проводить анализ и синтез САУ;
 использовать современные программные средства для анализа и синтеза систем автоматического управления.

Владеть:

методами получения временных и частотных характеристик САУ;
 приемами преобразование структурных схем САУ;
 методами анализа и синтеза САУ;
 навыками работы с современными программными средствами для анализа и синтеза САУ.

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	
		№4	№5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	144	64	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	80	32	48

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 108 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	Основные сведения о системах автоматического управления (регулирования) Рассматриваемые вопросы: - Цели и задачи теории автоматического управления; - Основные понятия управления; - Принципы управления; - Классификация САУ; - Принципы построения САУ.
2	Математические модели САУ Рассматриваемые вопросы: - Уравнения динамики и статики; - Линеаризация уравнений; - Преобразование Лапласа; - Стандартная форма записи линейных дифференциальных уравнений; - Понятие передаточной функции.
3	Динамические характеристики САУ Рассматриваемые вопросы: ? Временные характеристики; ? Частотные характеристики; ? Построение логарифмических частотных характеристик.
4	Построение кривой переходного процесса в САУ Рассматриваемые вопросы: - Непосредственное решение дифференциального уравнения; - Сведения неоднородного уравнения к однородному; - Использование преобразований Фурье,
5	Элементарные динамические звенья Рассматриваемые вопросы: - Типовые элементарные звенья: - позиционные звенья; - интегрирующие звенья;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - дифференцирующие звенья. - Неустойчивые и минимально-фазовые звенья.
6	<p>Составление исходных дифференциальных уравнений САУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общий метод составления исходных уравнений; - Передаточные функции САУ - Использование структурных схем; - Примеры нахождения передаточной функции; - Уравнение состояния; - Управляемость и наблюдаемость.
7	<p>Критерии устойчивости. Понятие устойчивости. Алгебраические критерии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Теоремы Ляпунова; - Асимптотическая устойчивость системы; - Критерий Гурвица.
8	<p>Частотные критерии устойчивости</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D-разбиение; - Критерий Михайлова; - Критерий Найквиста; - Определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам.
9	<p>Оценка качества управления. Критерии точности систем управления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения о качестве управления; - Точность в типовых режимах: - неподвижное состояние; - Движение с постоянной скоростью; - Движение с постоянным ускорением; - Движение по гармоническому закону - Коэффициенты ошибок
10	<p>Оценка качества управления. Запас устойчивости</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение запаса устойчивости по переходной характеристике; - Корневые методы; - Диаграмма Вышнеградского.
11	<p>Оценка качества управления. Быстродействие систем управления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Интегральные оценки; - Квадратичная интегральная оценка; - Определение минимума интегральной оценки; - Пример определения минимума квадратичной интегральной оценки.
12	<p>Частотные критерии качества</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Показатель колебательности; - мю-кривые; - Резонансная частота; - Эквивалентная полоса пропускания замкнутой системы.
13	<p>Чувствительность систем управления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Функции чувствительности временных характеристик;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Логарифмическая функция чувствительности; - Функции чувствительности критерия качества.
14	<p>Методы повышения точности САУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Увеличение коэффициента передачи разомкнутой системы; - Повышение порядка астатизма; - Применение изотропных устройств; - Пример применения изотропного устройства; - Управление по производным от ошибки.
15	<p>Теория инвариантности и комбинированное управление для повышения точности САУ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Теория инвариантности; - Система инвариантна по отношению к задающему воздействию; - Система инвариантна по отношению к возмущающему воздействию; - Комбинированное управление; - Примеры применения комбинированного управления.
16	<p>Неединичные обратные связи для уменьшения ошибки в замкнутой САУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Действие неединичной обратной связи в статических системах; - Действие неединичной обратной связи в астатических системах; - Примеры применения неединичных обратных связей.
17	<p>Улучшение качества процесса управления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения о корректирующих устройствах; - Последовательные корректирующие звенья; - Пассивные дифференцирующие звенья; - Интегро-дифференцирующие звенья; - Параллельные корректирующие звенья - Пример применения параллельных корректирующих звеньев.
18	<p>Обратные связи для улучшения качества управления процессами</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обратные связи, подавляющие высокие частоты; - Обратные связи, подавляющие низкие частоты; - Обратные связи, подавляющие средние частоты.
19	<p>Методы повышения запаса устойчивости</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Демпфирование с подавлением высоких частот; - Демпфирование с поднятием высоких частот;; - Демпфирование с подавлением средних частот; - Демпфирование с введением отрицательных фазовых сдвигов.
20	<p>Случайные процессы в САУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вероятностные характеристики дискретных случайных величин; - Вероятностные характеристики непрерывных случайных величин; - Характеристические функции; - Векторные случайные величины.
21	<p>Случайные процессы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Стационарные случайные процессы; - Корреляционная функция;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
22	<p>Спектральная плотность стационарных процессов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Белый шум; - Типовой входной сигнал следящей системы; - Нерегулярная качка.
23	<p>Методы синтеза САУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Корневой метод; - Метод корневых годографов; - Метод стандартных переходных характеристик.
24	<p>Метод логарифмических амплитудных характеристик</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Построение желаемой и располагаемой ЛАЧХ; - Определение вида и параметров корректирующего устройства; - Поверочный расчет и построение переходного процесса.
25	<p>Импульсные системы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения; - Разностные уравнения; - Использование z – преобразования; - Передаточные функции.
26	<p>Устойчивость и качество импульсных систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устойчивость импульсных систем; - Оценка качества импульсных систем; - Случайные процессы в импульсных системах.
27	<p>Нелинейные САУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения; - Классы нелинейных САУ; - Фазовое пространство; - Понятие устойчивости по Ляпунову для нелинейных САУ; - Пример изображения на фазовой плоскости переходного процесса.
28	<p>Уравнение систем с нелинейностью релейного типа, сухого трения, зазора</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Система автоматической стабилизации напряжения; - Система автоматической стабилизации курса торпеды; - Следящая система с линейным и сухим трением; - Следящая система с зазором.
29	<p>Теоремы прямого метода Ляпунова</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знакоопределенные, знакопостоянные, знакопеременные функции; - Функция Ляпунова; - Теорема Ляпунова об устойчивости нелинейных систем; - Теорема Ляпунова об неустойчивости нелинейных систем
30	<p>Частотный метод В.М. Попова</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Абсолютная устойчивость системы; - Теорема В.М. Попова; - Пример определения устойчивости по методу В.М. Попова

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
31	<p>Оптимальные системы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы интеграции; - Динамическое программирование; - Использование принципа максимума.
32	<p>Адаптивные системы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Системы экстремального управления; - Самонастраивающиеся системы

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Системы пропорционального регулирования с задержкой 1-го порядка</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются системы пропорционального регулирования с задержкой 1-го порядка; строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.</p>
2	<p>Системы пропорционального регулирования с задержкой 3-го порядка</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются системы пропорционального регулирования с задержкой 3-го порядка, строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам</p>
3	<p>Системы регулирования интегрирующего типа</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается схема регулирования интегрирующего типа; строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.</p>
4	<p>П-регулятор</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются схемы с П-регулятором, строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.</p>
5	<p>ПИ-регулятор</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются схемы с ПИ-регулятором, строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.</p>
6	<p>ПД-регулятор</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются схемы ПД-регулятора, строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.</p>
7	<p>ПИД-регулятор</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются схемы ПИД-регулятора, строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.</p>
8	<p>Двухпозиционный регулятор</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы изучается влияние ширины зоны нечувствительности и дополнительной задающей переменной на переключательное действие двухпозиционного регулятора.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
9	<p>Система с объектом типа П-Т1, управляемым П- и ПИ-регулятором</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается система с объектом типа П-Т1, управляемым П-и ПИ-регулятором, строятся кривые отклика на единичный скачок задающей переменной, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.</p>
10	<p>Система с объектом типа П-Т1, управляемым двухпозиционным регулятором</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается система с объектом типа П-Т1, управляемым двухпозиционным регулятором, строятся кривые отклика на единичный скачок задающей переменной, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.</p>
11	<p>Система с объектом типа П-Т3, управляемым П- и ПД-регулятором</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается система с объектом типа П-Т3, управляемым П- и ПД-регулятором, строятся кривые отклика на единичный скачок задающей переменной, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.</p>
12	<p>Система с объектом типа П-Т3, управляемым ПИД-регулятором</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается система с объектом типа П-Т3, управляемым ПИД-регулятором, строятся кривые отклика на единичный скачок задающей переменной, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.</p>
13	<p>Система с объектом типа П-Т3, управляемым двухпозиционным регулятором</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы изучается влияние задающей переменной и ширины зоны нечувствительности двухпозиционного регулятора на быстродействие системы с объектом типа П-Т3.</p>
14	<p>Система с объектом типа П-Т3, управляемым двухпозиционным регулятором с обратной связью</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается система с объектом типа П-Т3, управляемым двухпозиционным регулятором с обратной связью, строятся графики изменения регулируемой переменной U_x.</p>
15	<p>Система с объектом И-типа без дополнительной задержки и с дополнительной задержкой, управляемым П-регулятором</p> <p>В результате выполнения практического задания студенты изучат структуру маршрутной карты и разработают ее для конкретного процесса.</p>
16	<p>Моделирование цепи позиционирования в станках с ЧПУ</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается поведение объекта И-типа с задержкой, управляемого П-регулятором.</p>
17	<p>Оптимизация регулятора на основе отклика на ступенчатое воздействие по Чену, Хроунсу и Ресвику</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается метод оптимизации регулятора по Чену, Хроунсу и Ресивку, который основан на изменении коэффициента передачи системы регулирования по отклику на ступенчатое воздействие.</p>
18	<p>Оптимизация регулятора на основе его критических настроек по Зиглеру и Николсу</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются эксперименты, связанные с исследованием временных и частотных характеристик регулирующей цепи.</p>
19	<p>Регулирование напряжения с помощью машинного генератора</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в измерительной серии 1 исследуется статика генератора и его внутреннее сопротивление; - в измерительной серии 2 исследуется динамика системы с П- и ПИ-регулятором.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
20	Регулирование частоты вращения с помощью каскадного регулирования тока. В результате выполнения лабораторной работы рассматривается способ совместного регулирования по частоте вращения и по току, используемый в большинстве исполнительных приводов.
21	Диаграмма Боде, годограф и устойчивость системы П-ТЗ В результате выполнения лабораторной работы проводится построение диаграммы Боде для САУ.
22	Сбор и сглаживание действительных значений В результате выполнения лабораторной работы исследуются возможности и ограничения процесса сглаживания на примерах исследования тока двигателя и сигнала тахогенератора панели «Электропривод постоянного тока».
23	Параметры и работа системы с сервоуправлением В результате выполнения лабораторной работы исследуются характеристики систем позиционного управления.
24	Позиционирование В результате выполнения лабораторной работы проводится исследование взаимосвязей между переменными процесса и ознакомление с рекомендациями по выбору регуляторов.
25	Позиционирование при наличии возмущающих факторов В результате выполнения лабораторной работы выполняются исследования, которые направлены на то, чтобы показать, как возмущающие факторы влияют на управляемость исполнительной системы.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Построение моделей механических, гидравлических и электрических объектов В результате выполнения практического задания студенты освоят методы построения механических, гидравлических и электрических объектов, найдут дифференциальное уравнение объекта.
2	Преобразование Лапласа. Передаточная функция В результате выполнения практического задания студенты изучат операторный метод математического исследования систем управления, на основе операторного метода и использования методологии структурного метода определяют передаточную функцию сложных систем.
3	Временные и частотные характеристики В результате выполнения практического задания студенты на основе преобразования Лапласа построят переходную и импульсную характеристику; на основе преобразования Фурье построят частотные характеристики системы.
4	Типовые динамические звенья В результате выполнения практического задания студенты построят временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев.
5	Анализ моделей в пространстве состояний В результате выполнения практического задания студенты определяют модель в пространстве состояний, найдут передаточную функцию. Определяют связь между передаточной функцией с уравнениями состояния.
6	Преобразование структурных схем В результате выполнения практического задания студенты определяют передаточные функции при последовательном, параллельном и с обратной связью схем.
7	Устойчивость САУ В результате выполнения практического задания студенты изучат корневой и частотные критерии устойчивости.
8	Анализ качества САУ В результате выполнения практического задания студенты изучат прямые и косвенные показатели

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	качества, оценят переходный процесс по интегральным показателям качества, определяют запас устойчивости системы.
9	Условие разрешимости задачи синтеза В результате выполнения практического задания студенты определяют управляемость и наблюдаемость САУ.
10	Синтез САУ с корректирующими звеньями В результате выполнения практического задания студенты для системы на основе частотного метода определяют передаточную функцию корректирующего звена.
11	Синтез компенсаторов опережения и отставания по фазе В результате выполнения практического задания студенты рассчитают и построят диаграммы Боде; определяют запас по фазе и по модулю.
12	Синтез ПИД регуляторов В результате выполнения практического задания студенты определяют или настроят параметры ПИД регулятора по методу настройки Циглера и Никольса.
13	Модальный метод синтеза системы управления В результате выполнения практического задания студенты определяют матрицу управляемости, ее ранг, вычислят коэффициенты обратной связи.
14	Синтез систем управления с наблюдателем состояния В результате выполнения практического задания студенты определяют коэффициенты наблюдателя, оценят динамику САУ.
15	Анализ дискретных САУ В результате выполнения практического задания студенты определяют дискретные передаточные функции, определяют реакцию системы на ступенчатый и импульсный входные сигналы.
16	Нелинейные САУ В результате выполнения практического задания студенты построят фазовую траекторию при единичном ступенчатом входном сигнале и рассмотрят переходные процессы.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Исследование колебаний в нелинейной САУ
2. Анализ колебаний и стабилизация релейной САУ

3. Исследование параметров автоколебаний в релейной САУ
4. Исследование релейной САУ на фазовой плоскости
5. Исследование импульсной САУ
6. Синтез ПИД – регулятора и исследование динамики следящей системы
7. Синтез ПД – регулятора и исследование динамики следящей системы
8. Исследование влияния нелинейности типа люфт на динамику САУ
9. Исследование характеристик исполнительной подсистемы управления мобильного робота
10. Анализ и синтез динамических характеристик системы управления электропривода манипуляционного робота.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Лохин, В.М. Теория автоматического управления: Методические указания /В.М. Лохин.— Москва : Лань, 2024. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).	URL: https://e.lanbook.com/book/448760 (дата обращения: 14.04.2025). — Режим доступа: текст электронный
2	Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB – SIMULINK: Учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-1994-4.	URL: https://e.lanbook.com/book/205955 (дата обращения: 14.04.2025). — Режим доступа: текст электронный
3	Быковцев Ю.А. Теория автоматического управления. Часть 1: Методические указания / Ю.А. Быковцев, В.М. Лохин. — Москва : МИРЭА, 2023. — 31 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/328982 (дата обращения: 14.04.2025). — Режим доступа: текст электронный
4	Нос, О.В. Теория автоматического управления. Теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами: учебное пособие/ О.В. Нос. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 166 с. — ISBN 978-5-7782-3889-3.	URL: https://e.lanbook.com/book/152232 (дата обращения: 14.04.2025). — Режим доступа: текст электронный
5	Казанцев, В.П. Теория автоматического управления. Линейные системы управления: учебное пособие / В.П. Казанцев. — Пермь : Пермский национальный исследовательский	URL: https://e.lanbook.com/book/160419 (дата обращения: 14.04.2025). — Режим доступа: текст электронный

	политехнический университет, 2007. — 166 с. — ISBN 978-5-88151-687-1.	
6	Лебедев, Ю.М. Теория автоматического управления / Ю.М. Лебедев, Б.И. Коновалов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 162 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/4947 (дата обращения: 14.04.2025). — Режим доступа: текст электронный

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/>);

Электронная библиотека УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте (<https://umczdt.ru/books/>).

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;

Scilab;

Matlab – Simulin;

Engеe.

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:

Зачет в 4 семестре.

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 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
«Наземные транспортно-
технологические средства»

М.Ю. Чалова

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин