

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
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 ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 610876

Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел
Александрович

Дата: 01.09.2026

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-3 - Способен применять базовые цифровые и информационные технологии, включая методы искусственного интеллекта и машинного обучения, для сбора, обработки, хранения, передачи и анализа данных, прогнозирования, оптимизации и автоматизации процессов в профессиональной деятельности;

ПК-3 - Способен разрабатывать проектную, конструкторскую, эксплуатационную и программную документацию на системы управления, приводы и информационно-измерительные подсистемы автоматизированных и роботизированных технологических комплексов.

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 9 з.е. (324 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	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	160	80	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	96	48	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 164 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; - дифференцирующие звенья. - Неустойчивые и минимально-фазовые звенья.
6	Составление исходных дифференциальных уравнений САУ Рассматриваемые вопросы: - Общий метод составления исходных уравнений;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Передаточные функции САУ - Использование структурных схем; - Примеры нахождения передаточной функции; - Уравнение состояния; - Управляемость и наблюдаемость.
7	Критерии устойчивости. Понятие устойчивости. Алгебраические критерии Рассматриваемые вопросы: - Теоремы Ляпунова; - Асимптотическая устойчивость системы; - Критерий Гурвица.
8	Частотные критерии устойчивости Рассматриваемые вопросы: - D-разбиение; - Критерий Михайлова; - Критерий Найквиста; - Определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам.
9	Оценка качества управления. Критерии точности систем управления Рассматриваемые вопросы: - 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	Оценка качества управления. Запас устойчивости Рассматриваемые вопросы: - Определение запаса устойчивости по переходной характеристике; - Корневые методы; - Диаграмма Вышнеградского.
11	Оценка качества управления. Быстродействие систем управления Рассматриваемые вопросы: - Интегральные оценки; - Квадратичная интегральная оценка; - Определение минимума интегральной оценки; - Пример определения минимума квадратичной интегральной оценки.
12	Частотные критерии качества Рассматриваемые вопросы: - Показатель колебательности; - мю-кривые; - Резонансная частота; - Эквивалентная полоса пропускания замкнутой системы.
13	Чувствительность систем управления Рассматриваемые вопросы: - Функции чувствительности временных характеристик; - Логарифмическая функция чувствительности; - Функции чувствительности критерия качества.
14	Методы повышения точности САУ Рассматриваемые вопросы: - Увеличение коэффициента передачи разомкнутой системы;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Повышение порядка астатизма; - Применение изотропных устройств; - Пример применения изотропного устройства; - Управление по производным от ошибки.
15	Теория инвариантности и комбинированное управление для повышения точности САУ - Теория инвариантности; - Система инвариантна по отношению к задающему воздействию; - Система инвариантна по отношению к возмущающему воздействию; - Комбинированное управление; - Примеры применения комбинированного управления.
16	Неединичные обратные связи для уменьшения ошибки в замкнутой САУ Рассматриваемые вопросы: - Действие неединичной обратной связи в статических системах; - Действие неединичной обратной связи в астатических системах; - Примеры применения неединичных обратных связей.
17	Улучшение качества процесса управления Рассматриваемые вопросы: - Общие сведения о корректирующих устройствах; - Последовательное корректирующие звенья; - Пассивные дифференцирующие звенья; - Интегро-дифференцирующие звенья; - Параллельные корректирующие звенья - Пример применения параллельных корректирующих звеньев.
18	Обратные связи для улучшения качества управления процессами Рассматриваемые вопросы: - Обратные связи, подавляющие высокие частоты; - Обратные связи, подавляющие низкие частоты; - Обратные связи, подавляющие средние частоты.
19	Методы повышения запаса устойчивости Рассматриваемые вопросы: - Демпфирование с подавлением высоких частот; - Демпфирование с поднятием высоких частот;; - Демпфирование с подавлением средних частот; - Демпфирование с введением отрицательных фазовых сдвигов.
20	Случайные процессы в САУ Рассматриваемые вопросы: - Вероятностные характеристики дискретных случайных величин; - Вероятностные характеристики непрерывных случайных величин; - Характеристические функции; - Векторные случайные величины.
21	Случайные процессы Рассматриваемые вопросы: - Стационарные случайные процессы; - Корреляционная функция;
22	Спектральная плотность стационарных процессов Рассматриваемые вопросы: - Белый шум; - Типовой входной сигнал следящей системы; - Нерегулярная качка.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
23	Методы синтеза САУ Рассматриваемые вопросы: - Корневой метод; - Метод корневых годографов; - Метод стандартных переходных характеристик.
24	Метод логарифмических амплитудных характеристик Рассматриваемые вопросы: - Построение желаемой и располагаемой ЛАЧХ; - Определение вида и параметров корректирующего устройства; - Поверочный расчет и построение переходного процесса.
25	Импульсные системы Рассматриваемые вопросы: - Общие сведения; - Разностные уравнения; - Использование z – преобразования; - Передаточные функции.
26	Устойчивость и качество импульсных систем Рассматриваемые вопросы: - устойчивость импульсных систем; - Оценка качества импульсных систем; - Случайные процессы в импульсных системах.
27	Нелинейные САУ Рассматриваемые вопросы: - Общие сведения; - Классы нелинейных САУ; - Фазовое пространство; - Понятие устойчивости по Ляпунову для нелинейных САУ; - Пример изображения на фазовой плоскости переходного процесса.
28	Уравнение систем с нелинейностью релейного типа, сухого трения, зазора Рассматриваемые вопросы: - Система автоматической стабилизации напряжения; - Система автоматической стабилизации курса торпеды; - Следящая система с линейным и сухим трением; - Следящая система с зазором.
29	Теоремы прямого метода Ляпунова Рассматриваемые вопросы: - Знакоопределенные, знакопостоянные, знакопеременные функции; - Функция Ляпунова; - Теорема Ляпунова об устойчивости нелинейных систем; - Теорема Ляпунова об неустойчивости нелинейных систем
30	Частотный метод В.М. Попова Рассматриваемые вопросы: - Абсолютная устойчивость системы; - Теорема В.М. Попова; - Пример определения устойчивости по методу В.М. Попова
31	Оптимальные системы Рассматриваемые вопросы: - Методы интеграции; - Динамическое программирование; - Использование принципа максимума.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
32	Адаптивные системы Рассматриваемые вопросы: - Системы экстремального управления; - Самонастраивающиеся системы

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Системы пропорционального регулирования с задержкой 1-го порядка 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.
2	Системы пропорционального регулирования с задержкой 3-го порядка 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
3	Системы регулирования интегрирующего типа В результате выполнения лабораторной работы рассматривается схема регулирования интегрирующего типа; строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.
4	П-регулятор В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются схемы с П-регулятором, строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.
5	ПИ-регулятор В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются схемы с ПИ-регулятором, строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.
6	ПД-регулятор В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются схемы ПД-регулятора, строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.
7	ПИД-регулятор В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются схемы ПИД-регулятора, строятся кривые отклика на ступенчатое воздействие, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.
8	Двухпозиционный регулятор В результате выполнения лабораторной работы изучается влияние ширины зоны нечувствительности и дополнительной задающей переменной на переключательное действие двухпозиционного регулятора.
9	Система с объектом типа П-Т1, управляемым П- и ПИ-регулятором 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.
10	Система с объектом типа П-Т1, управляемым двухпозиционным регулятором В результате выполнения лабораторной работы рассматривается система с объектом типа П-Т1,

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	управляемым двухпозиционным регулятором, строятся кривые отклика на единичный скачок задающей переменной, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.
11	Система с объектом типа П-ТЗ, управляемым П- и ПД-регулятором В результате выполнения лабораторной работы рассматривается система с объектом типа П-ТЗ, управляемым П- и ПД-регулятором, строятся кривые отклика на единичный скачок задающей переменной, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.
12	Система с объектом типа П-ТЗ, управляемым ПИД-регулятором В результате выполнения лабораторной работы рассматривается система с объектом типа П-ТЗ, управляемым ПИД-регулятором, строятся кривые отклика на единичный скачок задающей переменной, определяются значения соответствующих параметров по осциллограммам.
13	Система с объектом типа П-ТЗ, управляемым двухпозиционным регулятором В результате выполнения лабораторной работы изучается влияние задающей переменной и ширины зоны нечувствительности двухпозиционного регулятора на быстродействие системы с объектом типа П-ТЗ.
14	Система с объектом типа П-ТЗ, управляемым двухпозиционным регулятором с обратной связью В результате выполнения лабораторной работы рассматривается система с объектом типа П-ТЗ, управляемым двухпозиционным регулятором с обратной связью, строятся графики изменения регулируемой переменной U_x .
15	Система с объектом И-типа без дополнительной задержки и с дополнительной задержкой, управляемым П-регулятором В результате выполнения практического задания студенты изучат структуру маршрутной карты и разработают ее для конкретного процесса.
16	Моделирование цепи позиционирования в станках с ЧПУ В результате выполнения лабораторной работы рассматривается поведение объекта И-типа с задержкой, управляемого П-регулятором.
17	Оптимизация регулятора на основе отклика на ступенчатое воздействие по Чену, Хроунсу и Ресвику В результате выполнения лабораторной работы рассматривается метод оптимизации регулятора по Чену, Хроунсу и Ресвику, который основан на изменении коэффициента передачи системы регулирования по отклику на ступенчатое воздействие.
18	Оптимизация регулятора на основе его критических настроек по Зиглеру и Николсу В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются эксперименты, связанные с исследованием временных и частотных характеристик регулирующей цепи.
19	Регулирование напряжения с помощью машинного генератора В результате выполнения лабораторной работы: - в измерительной серии 1 исследуется статика генератора и его внутреннее сопротивление; - в измерительной серии 2 исследуется динамика системы с П- и ПИ-регулятором.
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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	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 осваивают 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 изучают корневой и частотные критерии устойчивости.
8	Анализ качества САУ В результате выполнения практического задания студенты изучают прямые и косвенные показатели 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.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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. Пащенко. — 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 политехнический университет, 2007. — 166 с. — ISBN 978-5-88151-687-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/160419 (дата обращения: 14.04.2025). — Режим доступа: текст электронный
6	Лебедев, Ю.М. Теория автоматического управления / Ю.М. Лебедев, Б.И. Коновалов. — Томск : Томский государственный университет	URL: https://e.lanbook.com/book/4947 (дата обращения: 14.04.2025). —

систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 162 с.	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.mii.ru/>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.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;

Engage.

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 6 семестре.

Курсовая работа в 7 семестре.

Экзамен в 7 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
«Робототехнические и
технологические комплексы на
транспорте»

М.Ю. Чалова

Согласовано:

Заведующий кафедрой РиТКнТ

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова