

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.



Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»

Автор Боровков Юрий Геннадьевич, к.т.н., доцент

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория автоматического управления»

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Системы и технические средства автоматизации и управления</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.В. Горелик</p>
---	--

Москва 2018 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Теория автоматического управления» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Управление в технических системах» и приобретение ими:

- знаний об основных положениях теории автоматического управления; принципах и методах построения моделей систем автоматического управления (САУ); методах анализа и синтеза САУ; методах расчета и оптимизации САУ при детерминированных и случайных воздействиях.
- умений применять принципы и методы построения моделей, методы анализа и синтеза САУ при создании, исследовании и эксплуатации технических систем и средств автоматизации управления; производить расчет и применять на практике различные методы коррекции динамических характеристик САУ с целью их оптимизации.
- навыков построения АФЧХ (годографов) и логарифмических АЧХ, ФЧХ частотных передаточных функций систем автоматического управления; оценки показателей качества САУ; коррекции частотных и временных характеристик САУ; применения современных методов анализа и синтеза САУ.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория автоматического управления" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
-------	--

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: Лекционные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Лабораторные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; виртуальные лабораторные работы. Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным

оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Самостоятельная работа. Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. Контроль самостоятельной работы. Использование тестовых заданий, размещенных в системе «Космос», что предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами..

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. Введение

- 1.1 Общие сведения об управлении и системах управления (СУ).
- 1.2 Задачи и область применения теории автоматического управления.

РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. Введение выполнение КР

РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Основные понятия теории управления

- 2.1 Понятие об объектах управления.
- 2.2 Поведение объектов и СУ.
- 2.3 Информация и принципы управления.
- 2.4 Классификации СУ.
- 2.5 Математические модели СУ.
- 2.6 Способы построения моделей.
- 2.7 Особенности структурных моделей СУ.

РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Основные понятия теории управления выполнение КР

РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Модели и характеристики линейных систем управления

- 3.1 Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики.
- 3.2 Модели вход-состояние-выход.
- 3.3 Формы представления математических моделей.
- 3.4 Преобразование форм представления моделей.
- 3.5 Построение математических моделей СУ.
- 3.6 Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев, соединением звеньев с обратной связью.
- 3.7 Построение структурных схем по передаточной функции.
- 3.8 Типовые звенья.
- 3.9 Составление уравнений динамики типовых звеньев.

РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Модели и характеристики линейных систем управления выполнение эл. теста КСР, защита ЛР , выполнение ЛР

РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Анализ линейных систем управления

4.1 Задачи анализа.

4.2 Анализ устойчивости СУ, алгебраические критерии устойчивости. линейных САУ.

4.3 Частотные критерии устойчивости, критерии устойчивости Михайлова и Найквиста.

4.4 Понятие об инвариантности СУ, формы инвариантности: селективная инвариантность к степенным воздействиям, селективная инвариантность к гармоническому воздействию, инвариантность систем с типовой структурой.

4.5 Понятие о чувствительности СУ, чувствительность систем с типовой структурой и со сложной структурой.

4.6 Показатели качества переходных процессов в линейных СУ.

4.7 Управляемость и наблюдаемость СУ, алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости, принцип дуальности.

РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Анализ линейных систем управления

выполнение эл. теста КСР, защита ЛР, выполнение ЛР

РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Синтез линейных систем управления

5.1 Общие сведения о синтезе СУ.

5.2 Задачи и методы синтеза линейных СУ: синтез наблюдателя состояния; синтез СУ, инвариантных к возмущениям; синтез следящих систем.

5.3 Методы коррекции СУ, расчет передаточных функций корректирующих устройств.

5.4 Параметрический синтез СУ.

5.5 Методы синтеза оптимальных и адаптивных СУ.

РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Синтез линейных систем управления

выполнение эл. теста КСР, защита ЛР, выполнение ЛР

РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Дискретные системы управления

6.1 Классификация дискретных систем по виду квантования.

6.2 Понятие об импульсных и цифровых СУ.

6.3 Обобщенные структурные схемы дискретных СУ.

6.4 Использование микропроцессоров и микроЭВМ в СУ.

РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Дискретные системы управления

выполнение КР

РАЗДЕЛ 7

Раздел 7. Линейные модели дискретных систем управления

7.1 Решетчатые функции и разностные уравнения.

7.2 Математическое описание идеального импульсного элемента.

7.3 Уравнения и импульсная передаточная функция разомкнутой импульсной СУ.

7.4 Частотные характеристики и логарифмические частотные характеристики импульсных систем.

7.5 Представление дискретных СУ в форме пространства состояний.

РАЗДЕЛ 7

Раздел 7. Линейные модели дискретных систем управления
защита ЛР, выполнение ЛР

РАЗДЕЛ 8

Раздел 8. Анализ импульсных систем управления

8.1 Структурные схемы и передаточные функции замкнутых импульсных СУ.

8.2 Процессы в импульсных системах.

8.3 Оценка точности импульсных СУ в установившемся режиме.

8.4 Устойчивость импульсных систем.

РАЗДЕЛ 8

Раздел 8. Анализ импульсных систем управления
выполнение КР

РАЗДЕЛ 9

Раздел 9. Синтез импульсных систем управления

9.1 Общие сведения о синтезе импульсных систем.

9.2 Построение желаемых частотных характеристик.

9.3 Способы коррекции.

9.4 Синтез дискретных корректирующих устройств.

РАЗДЕЛ 9

Раздел 9. Синтез импульсных систем управления
выполнение КР

РАЗДЕЛ 10

Раздел 10. Нелинейные модели систем управления

10.1 Понятие о нелинейных моделях.

10.2 Безынерционные нелинейные элементы.

10.3 Динамические нелинейные элементы.

10.4 Нейронные сети как многомерные нелинейные элементы.

10.5 Нелинейные модели с раскрытой структурой.

10.6 Расчетные формы нелинейных моделей.

10.7 Методы линеаризации нелинейных моделей.

РАЗДЕЛ 10

Раздел 10. Нелинейные модели систем управления
защита ЛР, выполнение ЛР

РАЗДЕЛ 11

Раздел 11. Устойчивость положений равновесия

11.1 Понятие об устойчивости невозмущенного движения.

11.2 Первый метод Ляпунова, применение метода для исследования устойчивости.

11.3 Второй (прямой) метод Ляпунова и его применение.

11.4 Частотный метод исследования абсолютной устойчивости. необходимые и достаточные условия абсолютной устойчивости.

РАЗДЕЛ 11

Раздел 11. Устойчивость положений равновесия
защита ЛР

РАЗДЕЛ 12

Раздел 12. Оптимальное управление

12.1 Постановка задачи оптимального управления.

12.2 Критерии оптимизации.

12.3 Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование

РАЗДЕЛ 12

Раздел 12. Оптимальное управление
выполнение КР

РАЗДЕЛ 13

Раздел 13. Адаптивное управление

13.1 Целевые условия и уравнения адаптивных СУ.

13.2 Алгоритмы адаптивного управления.

13.3 Системы с алгоритмами прямого адаптивного управления.

13.4 Системы идентификационного типа.

13.5 Основные этапы синтеза адаптивных СУ.

13.6 Тенденции и перспективы развития методов исследования систем автоматического управления.

РАЗДЕЛ 13

Раздел 13. Адаптивное управление
выполнение КР

РАЗДЕЛ 14

допуск к экзамену

РАЗДЕЛ 14

допуск к экзамену
КСР

Экзамен

Экзамен

Экз

Экзамен

Тема: Курсовая работа