

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.05.2026 17:20:25

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ТЕОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория автоматизации и управления» входит в программу бакалавриата «Прикладная информатика» по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 4 разделов и 18 тем и направлена на изучение 1) Принципов функционирования и построения математических моделей объектов и систем непрерывного и дискретного управления. 2) Формирование у студентов современного представления о технических средствах САУ. 3) Развитие у студентов навыков самостоятельно решать конкретные технологические и проектные задачи. 4) Дать необходимые знания для освоения способов синтеза САУ и научить обоснованно выбирать их. 5) Ознакомление с современными методами анализа и синтеза динамических систем с использованием типовых пакетов прикладных программ б) Усвоение основных положений современной теории оптимального и адаптивного управления.

Целью освоения дисциплины является ознакомление обучаемых с основами автоматического управления техническими системами, решающими проблемы устойчивости, качества переходных процессов, статистической и динамической точности систем управления. С использованием ТАУ решаются задачи программного управления, стабилизации, активности колебаний, изменения фазовых портретов систем, синхронизации объектов управления, идентификации параметров математических моделей робототехнических, мехатронных и иных систем.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теория автоматизации и управления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-7	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-7.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, знает основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий; ПК-7.2 Умеет применять полученные знания для решения стандартных задач в области информационных технологий и в собственной научно-исследовательской деятельности; ПК-7.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория автоматизации и управления» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Теория автоматизации и управления».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-7	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований		<p>Компьютерный практикум по информационным технологиям**;</p> <p>Компьютерный практикум по статистическому анализу данных**;</p> <p>Моделирование сетей передачи данных;</p> <p>Анализ приоритетного доступа в мультисервисных сетях;</p> <p>Интеллектуальные методы разделения сетевых ресурсов;</p> <p>Имитационное моделирование;</p> <p>Имитационное моделирование сетевых систем;</p> <p>Основы теории систем;</p> <p>Глубокое обучение, большие языковые модели и их применение;</p> <p><i>Computer Skills for Scientific Writing</i>**;</p> <p><i>Иностранный язык в профессиональной деятельности</i>**;</p> <p><i>Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности</i>**;</p> <p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p> <p>Научно-исследовательская работа;</p> <p>Преддипломная практика;</p>

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория автоматизации и управления» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	63		63
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Линейные системы автоматического управления	1.1	Принципы построения систем управления. Статистические и динамические САР. Примеры систем	Рассматриваются основные принципы построения систем автоматического регулирования (САР), а также объясняется сущность статистического и динамического подходов к их анализу на конкретных примерах.	ЛК, СЗ
		1.2	Основные элементы систем. Требования, предъявляемые к процессам и системам регулирования	Описываются типовые элементы, входящие в состав систем, и показываются ключевые требования, предъявляемые к качеству процессов регулирования и к системе в целом.	ЛК, СЗ
		1.3	Классификация систем управления. Алгоритмы и ПО управления	Приводится классификация систем управления по различным признакам, а также объясняется роль алгоритмов и программного обеспечения в реализации законов управления.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Уравнения элементов автоматических систем. Описание систем автоматического управления	2.1	Математическое описание элементов системы с помощью дифференциальных уравнений	Показывается, как динамика элементов и систем описывается с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений, связывающих входные и выходные переменные.	ЛК, СЗ
		2.2	Линеаризация нелинейных уравнений элементов систем. Формы записи линеаризованных уравнений	Рассматривается метод линеаризации нелинейных уравнений, основанный на разложении в ряд Тейлора, и объясняются различные формы записи полученных линеаризованных уравнений (в абсолютных и относительных отклонениях).	ЛК, СЗ
		2.3	Динамические звенья. Временные и частотные характеристики	Рассматриваются типовые динамические звенья как элементы структурных схем, а также показывается, как их свойства описываются с помощью временных и частотных характеристик.	ЛК, СЗ
		2.4	Передаточные функции систем автоматического регулирования. Преобразование структурных схем. Уравнение движения и ошибки	Объясняется понятие передаточной функции, показываются правила преобразования структурных схем для получения общей передаточной функции системы, а также выводятся уравнения движения и уравнение ошибки.	ЛК, СЗ
		2.5	Уравнения состояния. Понятие управляемости и наблюдаемости систем	Рассматривается метод пространства состояний как современный способ описания систем в векторно-матричной форме, и вводятся фундаментальные понятия управляемости и наблюдаемости, определяющие возможность управления системой и оценки ее состояния.	ЛК, СЗ
		2.6	Системы с запаздыванием. Примеры. Математические модели	Описываются особенности систем, содержащих звенья чистого запаздывания, приводятся примеры таких систем (транспортное запаздывание, гидравлика) и показываются	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				способы построения их математических моделей.	
Раздел 3	Качество процессов управления. Синтез автоматических систем управления	3.1	Устойчивость систем управления. Связь устойчивости с расположением корней характеристического уравнения. Критерии и область устойчивости	Рассматривается ключевое понятие устойчивости, показывается его прямая связь с расположением корней характеристического уравнения на комплексной плоскости, а также объясняются алгебраические и частотные критерии для определения области устойчивости.	ЛК, СЗ
		3.2	Корневые и частотные методы оценки качества переходных процессов	Показывается, как оцениваются показатели качества (перерегулирование, время регулирования, колебательность) с помощью корневых методов (по распределению полюсов) и частотных методов (по виду АЧХ замкнутой системы).	ЛК, СЗ
		3.3	Точность регулирования в типовых режимах. Коэффициенты ошибок	Рассматривается вопрос точности систем в установившихся режимах, объясняется метод коэффициентов ошибок для оценки статической и кинематической ошибок при типовых (полиномиальных) входных воздействиях.	ЛК, СЗ
		3.4	Методы синтеза. Компьютерные схемы решения задачи, процедуры оптимизации	Описываются основные подходы к синтезу систем управления (аналитический, частотный), а также показывается использование компьютерных схем и численных процедур оптимизации для нахождения параметров регулятора.	ЛК, СЗ
		3.5	Повышения качества управления. Синтез корректирующих устройств с помощью ЛАХ	Рассматривается метод синтеза последовательных и параллельных корректирующих устройств с использованием логарифмических амплитудных характеристик (ЛАХ) для обеспечения желаемых динамических свойств и повышения качества управления.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Нелинейные системы автоматического управления. Оптимальные автоматические системы	4.1	Математические модели систем с нелинейностями релейного типа и сухого трения	Приводятся математические модели, описывающие поведение систем, содержащих существенные нелинейности, такие как релейные характеристики (зона нечувствительности, гистерезис) и нелинейность сухого трения.	ЛК, СЗ
		4.2	Методы исследования устойчивости и автоколебаний в нелинейных системах	Рассматриваются приближенные методы анализа нелинейных систем (метод гармонической линеаризации, метод фазовой плоскости), позволяющие исследовать устойчивость в целом и определять параметры возможных автоколебаний.	ЛК, СЗ
		4.3	Методы оптимального управления	Рассматриваются принципы оптимального управления, включая вариационное исчисление, принцип максимума Понтрягина и динамическое программирование Беллмана, используемые для нахождения управления, минимизирующего заданный критерий качества.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		4.4	Адаптивные и экстремальные системы	Объясняется принцип построения адаптивных систем, способных изменять свои параметры или структуру при изменении внешних условий, и показывается работа экстремальных систем, предназначенных для поиска и поддержания экстремума характеристики объекта.	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс Телемост.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	ОС Linux (Ubuntu 20+), Python 3.8+, библиотеки Keras, SciPy, PyTorch, Matplotlib, Pandas, Scikit-learn, видео карта Nvidia 2080 Ti +, наборы данных
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	ОС Linux (Ubuntu 20+), Python 3.8+, библиотеки Keras, SciPy, PyTorch, Matplotlib, Pandas, Scikit-learn, видео карта Nvidia 2080 Ti +, наборы данных

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Федотов, А.В. Основы теории автоматического управления: учебное пособие / 1. А. В. Федотов. – 2-е изд. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. 278 с. ISBN 978-5-4486-0570-3

2. Трофимов В. Б., Кулаков С. М. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами./Москва-Вологда: Инфра- Инженерия, 2016

*Дополнительная литература:*

1. Курс теории автоматического управления. Первозванский А.А. Издательство "Лань" Год:2015. Издание: 3-е изд., стер. страниц:624

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>
- 2. Базы данных и поисковые системы
  - Sage <https://journals.sagepub.com/>
  - Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
  - Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
  - Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Теория автоматизации и управления».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

*Должность, БУП*

*Подпись*

Киселев Глеб Андреевич

*Фамилия И.О.*

Ассистент кафедры  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

*Должность, БУП*

*Подпись*

Руденкова Юлия  
Сергеевна

*Фамилия И.О.*

## РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

*Должность БУП*

*Подпись*

Малых Михаил  
Дмитриевич

*Фамилия И.О.*

## РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

*Должность, БУП*

*Подпись*

Малых Михаил  
Дмитриевич

*Фамилия И.О.*