

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.06.2023 12:08:33  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Инженерная академия**

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

#### **27.03.05 ИННОВАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

#### **УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ В ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория автоматического управления» входит в программу бакалавриата «Управление инновациями в отраслях промышленности» по направлению 27.03.05 «Инноватика» и изучается в 5, 6 семестрах 3 курса. Дисциплину реализует . Дисциплина состоит из 10 разделов и 76 тем и направлена на изучение фундаментальных основ математических моделей и динамических характеристик линейных стационарных систем автоматического регулирования, устойчивость линейных систем, качества систем автоматического регулирования, коррекции систем автоматического регулирования, математические модели нелинейных детерминированных систем, устойчивость нелинейных систем, исследования случайных процессов в системах автоматического регулирования, синтеза систем автоматического управления и оптимизации, исследования дискретных систем автоматического управления, нестационарных систем, общих сведений, разбор основных методов решения типовых задач и знакомство с областью их применения в профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины является формирование фундаментальных знаний и навыков применения методов решения задач, необходимых для профессиональной деятельности, повышение общего уровня грамотности студентов по данной дисциплине.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теория автоматического 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<br>(в рамках данной дисциплины)   |
|-------|---|---|
| УК-12 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных | УК-12.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;<br>УК-12.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных; |
| ОПК-2 | Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач  | ОПК-2.1 Владеет математическими методами, основами программирования и специализированными системами программирования для реализации алгоритмов решения прикладных задач;<br>ОПК-2.2 Умеет осуществлять выбор и адаптацию математических методов и программного обеспечения к решению практических задач;<br>ОПК-2.3 Владеет навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;                                 |

| Шифр  | Компетенция   | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)  |
|-------|---|--|
| ОПК-3 | Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности   | ОПК-3.1 Знает теоретические основы и принципы математического моделирования;<br>ОПК-3.2 Умеет разрабатывать и использовать методы математического моделирования, информационные технологии для решения задач прикладной математики;<br>ОПК-3.3 Владеет практическими навыками решения задач прикладной математики, методами математического моделирования, информационными технологиями и основами их использования в профессиональной деятельности, навыками профессионального мышления и арсеналом методов и подходов, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; |
| ОПК-5 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения   | ОПК-5.1 Знает теоретические основы цифровых технологий, основы моделирования объектов профессиональной деятельности, основы анализа данных и представления информации;<br>ОПК-5.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих методов моделирования, анализа данных, представления информации;<br>ОПК-5.3 Владеет навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения;  |
| ПК-1  | Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям, в том числе данные дистанционного зондирования Земли | ПК-1.1 Знает современные методы того, как собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;<br>ПК-1.2 Умеет применять современные методы и средства для обработки и интерпретации данные научных исследований;<br>ПК-1.3 Владеет основными навыками сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;   |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория автоматического управления» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» 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 автоматического 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*  |
|-------|---|---|---|
| УК-12 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов | Информатика и программирование;<br>Анализ геоинформационных данных; | Методы оптимального управления;<br>Преддипломная практика;<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);<br>Технологическая практика; |

| Шифр  | Наименование компетенции  | Предшествующие дисциплины/модули, практики*  | Последующие дисциплины/модули, практики*  |
|-------|---|--|---|
|       | при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных |  |   |
| ОПК-2 | Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач  | Алгебра и геометрия;<br>Теория вероятностей и математическая статистика;<br>Математический анализ;<br>Дифференциальные уравнения;<br>Комплексный анализ;<br>Информатика и программирование;<br>Механика космического полета;<br>Анализ геоинформационных данных; | Преддипломная практика;<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);<br>Технологическая практика;<br>Уравнения математической физики;<br>Механика космического полета;   |
| ОПК-3 | Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности   | Механика космического полета;<br>Алгебра и геометрия;<br>Теория вероятностей и математическая статистика;<br>Математический анализ;<br>Дифференциальные уравнения;<br>Комплексный анализ;<br>Теоретическая механика;<br>Анализ геоинформационных данных;         | Механика космического полета;<br>Уравнения математической физики;<br>Методы оптимального управления;<br>Преддипломная практика;<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);<br>Технологическая практика;  |
| ОПК-5 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения   | Анализ геоинформационных данных;<br>Информатика и программирование;<br>Теоретическая механика;   | Преддипломная практика;<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);<br>Технологическая практика;  |
| ПК-1  | Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям, в том числе данные дистанционного зондирования Земли                                   | <i>Дискретная математика**</i> ;<br><i>Discrete mathematics**</i> ;<br>Механика космического полета;<br>Информатика и программирование;<br>Теоретическая механика;<br>Анализ геоинформационных данных;   | Преддипломная практика;<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);<br>Технологическая практика;<br><i>Технологии виртуальной и дополненной реальности**</i> ;<br><i>Virtual and Augmented Reality Technology**</i> ;<br>Методы оптимального управления;<br>Механика космического полета;<br><i>Основы разработки</i> |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики*  |
|------|--------------------------|---|---|
|      |                          |   | <i>защищенного программного обеспечения и компьютерных сетей**;<br/> Basic of Development of Secure Software and Computer Networks**;</i> |

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Теория автоматического управления» составляет «8» зачетных единиц.

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           | 6          |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i>                  | 140            |            | 72          | 68         |
| Лекции (ЛК)                                      | 70             |            | 36          | 34         |
| Лабораторные работы (ЛР)                         | 70             |            | 36          | 34         |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)            | 0              |            | 0           | 0          |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 121            |            | 72          | 49         |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 27             |            | 0           | 27         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>             | <b>ак.ч.</b>   | <b>288</b> | <b>144</b>  | <b>144</b> |
|  | <b>зач.ед.</b> | <b>8</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  | Содержание раздела (темы) |   | Вид учебной работы* |
|---------------|--|---------------------------|---|---------------------|
| Раздел 1      | Математические модели и динамические характеристики линейных стационарных систем автоматического регулирования | 1.1                       | Введение. Аппарат теории автоматического управления. Понятия: оптимизация, регулирование, коррекция.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.2                       | Общая структурная схема САУ.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.3                       | Классификация САР, в том числе статические и астатические.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.4                       | Получение математических моделей. Методика составления уравнений "вход-выход". Входные сигналы.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.5                       | Линеаризация уравнений САР. Принцип суперпозиции.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.6                       | Преобразование Фурье. Понятие частотной характеристики. Использование частотных характеристик для определения реакции САР. Экспериментальное определение. | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.7                       | Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.8                       | Понятие передаточной функции. Понятие ЛАХ. Связь ЧХ и ПФ ("s", "jw", "p").  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.9                       | Типовые структурные звенья САР. Пример вывода ПФ апериодического звена  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.10                      | Структурные преобразования схем ЛСС. Примеры. Виды ПФ (замкнутая, по ошибке).   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.11                      | Колебательное звено - свойства. Общая таблица свойств типовых ПФ.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.12                      | Построение ЧХ, ЛАХ соединений типовых структурных звеньев.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.13                      | Интеграл Дюамеля. Связь ИПФ с ЧХ и ПФ.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.14                      | Описание САР в пространстве состояний. Матрица перехода, свойства. Канонические формы,  | ЛК, ЛР              |
| Раздел 2      | Устойчивость линейных систем   | 2.1                       | Понятие устойчивости САР. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Свойства. Принцип аргумента.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 2.2                       | Частотные критерии устойчивости. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста-Михайлова.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 2.3                       | Модификация критерия Найквиста-Михайлова для астатических систем.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 2.4                       | Границы применимости методов оценки с помощью частотных критериев.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 2.5                       | Запас устойчивости.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 2.6                       | Аналитические критерии устойчивости: критерий Гурвица, Рауса, Зубова  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 2.7                       | Границы применимости методов оценки с помощью аналитических критериев.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 2.8                       | Влияние параметров САР на устойчивость: D-разбиение, корневой годограф.   | ЛК, ЛР              |
| Раздел 3      | Качество систем автоматического регулирования  | 3.1                       | Понятие качества САР. Первичные показатели качества.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 3.2                       | Частотные и интегральные методы оценки качества.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 3.3                       | Связь частотных характеристик с переходной функцией.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 3.4                       | Способность отработки сигналов как оценка качества САР. Коэффициенты ошибки. Способы  | ЛК, ЛР              |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины                           | Содержание раздела (темы) |  | Вид учебной работы* |
|---------------|---|---------------------------|--|---------------------|
|               |   |                           | вычисления коэффициентов ошибки. Влияние астатизма на коэффициенты ошибки и установившуюся ошибку.   |                     |
| Раздел 4      | Коррекция систем автоматического регулирования            | 4.1                       | Синтез САР. Основы синтеза.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 4.2                       | Виды синтеза САР (структурный, параметрический).   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 4.3                       | Подходы к коррекции САР.   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 4.4                       | Метод желаемой ЛАХ Солодовникова. Алгоритм синтеза, связь частотной характеристики и первичных показателей качества для минимальнофазовых звеньев.                                   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 4.5                       | ПИД-регулятор. Типовые звенья коррекции.   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 4.6                       | Теория чувствительности. Понятие инвариантности.   | ЛК, ЛР              |
| Раздел 5      | Математические модели нелинейных детерминированных систем | 5.1                       | Понятие нелинейных систем. Типовая структурная схема нелинейной системы. Виды нелинейных элементов.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 5.2                       | Понятие фазовой плоскости. Построение фазовых диаграмм, метод припасовывания.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 5.3                       | Построение линий переключения. Скользящий режим. Метод изоклин. Влияние обратной связи на линии переключения в релейной системе.   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 5.4                       | Мнимые линии переключения, правило построения. Учёт чистого запаздывания.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 5.5                       | Понятие автоколебаний, оценка параметров автоколебаний.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 5.6                       | Гармоническая линеаризация. Ряд Фурье. Пример прохождения сигналов через нелинейный элемент. Гипотеза фильтра.   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 5.7                       | Вывод уравнения линеаризации. Расчёт коэффициентов линеаризации на примере.  | ЛК, ЛР              |
| Раздел 6      | Устойчивость нелинейных систем                            | 6.1                       | Понятие устойчивости нелинейных систем. Особые режимы движения нелинейных систем.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 6.2                       | Методы оценки устойчивости цикла автоколебаний: алгебраические, графические.   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 6.3                       | Диаграммы Ламерея. Проверка цикла автоколебаний на устойчивость.   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 6.4                       | Методы оценки устойчивости автоколебаний: использование частотных критериев Михайлова, Найквиста-Михайлова. Аналогии с устойчивостью линейных систем.                                | ЛК, ЛР              |
|               |   | 6.5                       | Фазовая граница устойчивости. Алгоритм построения.   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 6.6                       | Вынужденное движение нелинейных систем при гармоническом воздействии. Функция смещения. Расширение методики на поиск вынужденного движения произвольного детерминированного сигнала. | ЛК, ЛР              |
|               |   | 6.7                       | Общие подходы к оценке устойчивости систем. Устойчивость по Ляпунову. Первая метода Ляпунова. Понятие устойчивости в большом, в малом, асимптотической устойчивости.                 | ЛК, ЛР              |
|               |   | 6.8                       | Уравнение Ляпунова. Теорема об устойчивости и теорема о неустойчивости.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 6.9                       | Критерии гиперустойчивости (абсолютной устойчивости). Частотный критерий В.М. Попова.  | ЛК, ЛР              |
| Раздел 7      | Исследование случайных процессов в системах               | 7.1                       | Понятие случайных величин. Приложение основных характеристик в задачах исследования  | ЛК, ЛР              |



| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины                           | Содержание раздела (темы) |  | Вид учебной работы* |
|---------------|---|---------------------------|--|---------------------|
|               | автоматического регулирования                             |                           | САР: математическое ожидание, дисперсия, спектральная плотность, корреляция.   |                     |
|               |   | 7.2                       | Свойства характеристик случайных величин, понятие сигнала "белый шум".   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 7.3                       | Прохождение случайного сигнала через линейную стационарную систему автоматического регулирования. Вывод уравнения связи спектральных плотностей. | ЛК, ЛР              |
|               |   | 7.4                       | Математические модели стохастических САР в пространстве состояний. Дисперсионные уравнения.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 7.5                       | Формирующий фильтр. Примеры применения.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 7.6                       | Методы исследования нелинейных САР при случайных воздействиях. Подходы к статистической линеаризации.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 7.7                       | Сравнение методов статистической линеаризации. Экселби, Бутон (Кзаков), Пупков.  | ЛК, ЛР              |
| Раздел 8      | Синтез систем автоматического управления. Оптимизация.    | 8.1                       | Модальное управление. Методы назначения корней.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 8.2                       | Наблюдающие устройства.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 8.3                       | Методы оптимизации систем автоматического управления. Понятие функционала качества.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 8.4                       | Классическое вариационное исчисление. Применение уравнений Лагранжа для оптимизации.   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 8.5                       | Принцип максимума Понтрягина.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 8.6                       | Применение подходов при фиксированном и не фиксированном времени управления. Уравнение трансверсальности.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 8.7                       | Пример оптимизации управления (Брахистохрона).   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 8.8                       | Метод динамического программирования. Уравнение Гамильтона-Якоби-Беллмана.   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 8.9                       | Методы стохастической оптимизации. Задача Винера. Фильтра Калмана. Принцип разделимости.   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 8.10                      | Задача АКОР (аналитическое конструирование оптимальных регуляторов).   | ЛК, ЛР              |
| Раздел 9      | Исследование дискретных систем автоматического управления | 9.1                       | Дискретные САУ. Типы квантования: квантование по уровню, по значению   | ЛК, ЛР              |
|               |   | 9.2                       | Пространство состояний и модели непрерывно-дискретных систем.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 9.3                       | Типовые звенья дискретных САУ. Влияние экстраполятора. Сравнение реакции на типовые воздействия непрерывных и дискретных систем.                 | ЛК, ЛР              |
|               |   | 9.4                       | Особенности математического моделирования дискретных систем. Различие импульсных и дискретных систем.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 9.5                       | Теорема Котельникова. Эффект транспонирования частот.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 9.6                       | Передаточная функция дискретных систем.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 9.7                       | Прямое и обратное Z-преобразование.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 9.8                       | Прямое и обратное w-преобразование.  | ЛК, ЛР              |
|               |   | 9.9                       | Применение методов исследования линейных стационарных непрерывных систем для случая дискретных САУ: оценка устойчивости, коррекция, оптимизация. | ЛК, ЛР              |
| Раздел        | Нестационарные  | 10.1                      | Нестационарные системы автоматического   | ЛК                  |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) |   | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|---------------------------|---|---------------------|
| 10            | системы, общие сведения.        |                           | регулирования. Методы описания, подходы к исследованию.     |                     |
|               |                                 | 10.2                      | Построение динамических характеристик нестационарных систем | ЛК                  |

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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.  |  |
| Лаборатория                | Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.   | Персональный компьютер с установленным программным обеспечением MATLAB (с пакетом Simulink), пакет Control Toolbox |
| Компьютерный класс         | Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 15 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | Персональный компьютер с установленным программным обеспечением MATLAB (с пакетом Simulink) пакет Control Toolbox  |
| 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.   |  |

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Методы классической и современной теории автоматического управления : Учебник в 5-ти т. / Под общ. ред. К.А.Пупкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ, 2004. - 656 с.

2. Пупков Константин Александрович. Теория нелинейных систем

автоматического регулирования : Учебное пособие для вузов. - Юбилейное издание. - М. : Изд-во РУДН, 2009. - 258 с.

3. Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке MATLAB. - СПб.: Наука, 1999. - 475 с.

4. Солодовников Владимир Викторович. Теория автоматического управления техническими системами : Учебное пособие / В.В.Солодовников, В.Н.Плотников, А.В.Яковлев. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1993. - 492 с.

*Дополнительная литература:*

1. Пупков Константин Александрович. Современные методы, модели и алгоритмы интеллектуальных систем : Учебное пособие. - М. : ИПК РУДН, 2008. - 154 с.

2. Пупков Константин Александрович. Статистические методы анализа, синтеза и идентификации нелинейных систем автоматического управления : Учебное пособие для вузов / К. А. Пупков, Н. Д. Егупов, А. И. Трофимов; Под ред. Н. Д. Егупова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1998. - 562 с.

3. Никульчев Е.В. Практикум по теории управления в среде MATLAB: Учебное пособие. - М.: МГАПИ, 2002. - 88 с.

4. Бесекерский Виктор Антонович. Теория систем автоматического регулирования. - М. : Наука, 1966. - 992 с.

*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

<http://lib.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 «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

[http://www.elsevier.com/locate/scopus/](http://www.elsevier.com/locate/scopus)

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

1. Курс лекций по дисциплине «Теория автоматического управления».

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

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Теория автоматического управления» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

|                             |                      |   |
|-----------------------------|----------------------|---|
| <hr/> <i>Должность, БУП</i> | <hr/> <i>Подпись</i> | Салтыкова Ольга<br>Александровна<br><hr/> <i>Фамилия И.О.</i> |
| <hr/> <i>Должность, БУП</i> | <hr/> <i>Подпись</i> | Салтыкова Ольга<br>Александровна<br><hr/> <i>Фамилия И.О.</i> |

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

|   |                      |  |
|---|----------------------|--|
| Директор департамента<br>механики и процессов<br>управления<br><hr/> <i>Должность БУП</i> | <hr/> <i>Подпись</i> | Разумный Юрий<br>Николаевич<br><hr/> <i>Фамилия И.О.</i> |
|---|----------------------|--|

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

|                                       |                      |   |
|---------------------------------------|----------------------|---|
| Доцент<br><hr/> <i>Должность, БУП</i> | <hr/> <i>Подпись</i> | Назарова Юлия<br>Александровна<br><hr/> <i>Фамилия И.О.</i> |
|---------------------------------------|----------------------|---|