

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан  
С. В. Шидловский

Рабочая программа дисциплины

**Адаптивные системы управления**

по направлению подготовки / специальности

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:  
**Программное и аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Инженер - программист**  
**Инженер - разработчик**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
С.В. Шидловский

Председатель УМК  
О.В. Вусович

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен разрабатывать ПО для интеллектуального управления БАС.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-1.1 Знает принципы разработки ПО для интеллектуального управления БАС

РОПК-1.4 Умеет осуществлять синтез системы автоматического управления на заранее определенную модель объекта управления

РОПК-1.5 Умеет осуществлять реализацию устройства управления в программном коде

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат и инструментарий для построения адаптивных систем управления.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Девятый семестр, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Моделирование систем, Теория систем управления, Системы технического зрения, Основы искусственного интеллекта, Программирование робототехнических платформ.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

-лекции: 12 ч.

-лабораторные: 52 ч.

в том числе практическая подготовка: 52 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Классификация адаптивных систем и методы адаптации.

Понятие и классификация адаптивных систем. Системы с параметрической адаптацией. Системы со структурной адаптацией. Самообучающиеся системы.

Тема 2. Нечеткая логика в процессах управления

Функции принадлежности. Таблицы правил. Нечеткий вывод.

Тема 3. Нейронные сети в процессе управления.

Архитектуры НС в задачах управления. Обучение с подкреплением.

Тема 4. Фильтр Калмана.

$\alpha$ - $\beta$ - $\gamma$  фильтр. Линейный фильтр Калмана. Расширенный фильтр Калмана.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения практических работ и выполнения отчетов, тестов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в девятом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть содержит два теоретических вопроса. Вторая часть предполагает решение задачи и краткую интерпретацию полученных результатов.

При выставлении итоговой оценки учитываются оценки, полученные студентом во время текущего контроля, а также оценка при сдаче экзамена.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDo» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИЮрайт, 2021. — 105 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/472491>.

- Ким, Д. П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — М.: Юрайт, 2021. — 276 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/468925>.

б) дополнительная литература:

- Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. – СПб: Профессия, 2003. - 752 с.

- Шидловский С.В. Автоматическое управление. Реконфигурируемые системы: учебное пособие - Томск: Издательство Томского университета, 2010. - 168 с.2.

- Dorf R.C., Bishop R.H. Modern Control Systems, Global Edition. Pearson Education Ltd, 2017. - 1032 p.

## 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии.

Python с библиотеками расширения (Python Control Systems Library) – (свободно распространяемое).

Scilab с расширением визуального программирования Xcos (свободно распространяемое).

- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Компьютерные классы для проведения практических занятий, аудитории для проведения индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя (ноутбук), персональные студенческие компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ. Для отображения презентаций используется мультимедиа-проектор, широкоформатный экран, акустическая система.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Интерактивные наземные роботы Turtlebro.

Комплекты разработчиков на базе Arduino Uno.

Комплекты разработчиков ПЛИС (Terasic DE 10)

#### **15. Информация о разработчиках**

Шидловский Станислав Викторович, д-р техн. наук, декан факультета инновационных технологий.