

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники

А.И. Солдатов

## **СЕНСОРЫ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы

Томск  
2023

УДК 372.862  
ББК 30  
С 60

Рецензент:  
**Антипин М.Е.**, доцент каф. управления инновациями ТУСУР,  
канд. физ.-мат. наук

**Солдатов, Алексей Иванович**

С 60 Сенсоры робототехнических систем: метод. указания по организации самостоятельной работы студентов / А.И.Солдатов. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2023. – 6 с.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Сенсоры робототехнических систем» разработаны для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Одобрено на заседании кафедры УИ ФИТ, протокол № 4 от 23.11.2023 г.

УДК 372.862  
ББК 30

© Солдатов А.И., 2023  
© Томск.гос. ун-т систем упр. и  
радиоэлектроники, 2023

## Оглавление

Введение .....	4
Общие требования .....	4
Виды самостоятельной работы студентов.....	4
Проработка лекционного материала .....	4
Содержание разделов и тем лекционного курса .....	5
Подготовка к лабораторным занятиям .....	5
Тестовые вопросы .....	5
Контрольные вопросы .....	6

## **Введение**

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемым элементом изучения дисциплины «Сенсоры робототехнических систем»

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, нормативно-технических документов, законодательства РФ.

Самостоятельно изученные теоретические материалы обсуждаются на лекциях и входят в контрольные вопросы для получения зачета по дисциплине.

В процессе самостоятельной работы студенты:

- осваивают материал, предложенный им на лекциях с привлечением указанной преподавателем литературы,
- готовятся к лабораторным занятиям в соответствии темами лабораторных занятий и методическими указаниями к проведению лабораторных занятий,
- ведут подготовку к промежуточной аттестации и зачету по данному курсу.

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- формирование навыков самостоятельной образовательной деятельности,
- выявления и устранения студентами пробелов в знаниях, необходимых для изучения данного курса,
- осознания роли и места изучаемой дисциплины в образовательной программе, по которой обучаются студенты.

## **Общие требования**

Самостоятельная работа студентов должна быть обеспечена необходимыми учебными и методическими материалами:

- основной и дополнительной литературой,
- демонстрационными материалами, представленными во время лекционных занятий,
- методическими указаниями по проведению лабораторных занятий,
- перечнем вопросов, выносимых на зачет.

## **Виды самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении данной дисциплины предполагает следующие виды работ, их трудоемкость в часах и формы контроля, представленные в Таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование работы	Форма контроля
1.	Проработка лекционного материала	Конспект самоподготовки, опрос, тест
2	Подготовка к лабораторным занятиям и написание отчета	Отчет
3.	Самостоятельное изучение заданных тем	Реферат
Всего часов самостоятельной работы		

## **Проработка лекционного материала**

Лекционный материал наряду с рекомендуемой литературой является основой для освоения дисциплины. Составной частью самостоятельной работы по лекционному курсу

является непосредственная работа на лекциях – ведение конспектов. Самостоятельная проработка материала прочитанных лекций предполагает изучение конспектов лекций, а также материалов лекций по источникам, приведенным в списке основной и дополнительной учебной литературы.

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них.

### **Содержание разделов и тем лекционного курса**

Раздел 1 Введение.

Основные понятия и термины метрологии. Классификация видов, методов и средств измерений.

Раздел 2 Погрешности измерений.

Классификация погрешностей. Правила суммирования ошибок. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.

Раздел 3 Датчики.

Виды сигналов. Цифровые системы измерений. АЦП. Обработка сигнала с датчика.

Раздел 4 Позиционирование робота.

Контактные датчики. Датчики ближней и дальней зоны. Дальномеры. Навигационные системы.

Раздел 5 Сенсорная часть привода.

Датчики тока и напряжения. Датчики угловой скорости и угла поворота.

Раздел 6 Силомоментное ощущение.

Датчики проскальзывания

### **Подготовка к лабораторным занятиям**

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо пользоваться методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по данной дисциплине.

В ходе подготовки необходимо:

1. Подготовить отчет по лабораторной работе.
2. Познакомиться с названием следующей лабораторной работы и изучить теоретический материал.
3. Прочитать рекомендованные разделы учебного пособия или повторить материалы соответствующей лекции.

Темы лабораторных занятий

Лабораторная работа №1 Изучение АЦП

Лабораторная работа №2 Изучение цифровых системы измерений.

Лабораторная работа №3 Обработка сигнала с датчика.

Лабораторная работа №4 Изучение датчиков ближней зоны

Лабораторная работа №5 Изучение датчиков дальней зоны

Лабораторная работа №6 Изучение контактных датчиков.

Лабораторная работа №7 Изучение датчика угловой скорости

Лабораторная работа №8 Изучение датчика угла поворота.

Лабораторная работа №9 Изучение датчика проскальзывания

### **Тестовые вопросы**

1. Классификация видов измерений
2. Классификация методов измерений
3. Классификация средств измерений
4. Правила суммирования погрешностей
5. Обработка результатов прямых измерений.

6. Обработка результатов косвенных измерений.
7. Контактные датчики
8. Датчики угловой скорости
9. Навигационные системы
10. Типы АЦП

### Контрольные вопросы

1. Классификация видов, методов и средств измерений.
2. Классификация погрешностей
3. Цифровые системы измерений
4. Виды сигналов.
5. Позиционирование робота.

### Список литературы

1. Основы мехатроники и робототехники [Текст] : учебное пособие / П. Н. Дробот, С. В. Щербинин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : Эль Контент, 2014. - 144 с. Доступно в библиотеке: 5 экземпляров.

2. Сырямкин, В. И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике / В. И. Сырямкин. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 532 с. — ISBN 978-5-507-44047-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247370> (дата обращения: 09.10.2023).

3. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие для вузов / А. П. Лукинов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47616-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/396581> (дата обращения: 09.10.2023).

4. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум : учебное пособие для вузов / К. П. Латышенко, В. В. Головин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08688-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491305> (дата обращения: 09.10.2023).