

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
15.04.06 Мехатроника и робототехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Информационные системы в мехатронике и робототехнике**

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Роботы и робототехнические системы

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 6216  
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей  
Николаевич  
Дата: 01.06.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами–магистрантами основных положений программирования и моделирования мехатронных и робототехнических систем;

- формирование у студентов систематизированных знаний о принципах построения информационных систем роботов, методах и устройствах измерения различных физических величин, физических принципах работы датчиков и методов первичной обработки информации с использованием современной микроконтроллерной техники.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение знаниями о методах программирования и моделирования мехатронных и робототехнических систем;

- подготовка студентов–магистрантов к практическому использованию методов программирования и моделирования мехатронных и робототехнических систем при выполнении функциональных обязанностей в соответствии с квалификационной характеристикой.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-9** - Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование;

**ПК-2** - Способен использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;

**УК-6** - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки .

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Владеть:**

- основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств;

- навыками программирования и моделирования мехатронных и робототехнических систем.

**Знать:**

- методы программирования и моделирования мехатронных и робототехнических систем;
- основные положения физико-математического аппарата, необходимого для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.

**Уметь:**

- составлять математические модели промышленных роботов, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули;
- использовать программные пакеты для моделирования и программирования;
- разрабатывать макеты для вычислительных экспериментов управляющих, информационных и исполнительных модулей промышленных роботов;
- составлять прикладные программы управления и проводить моделирование мехатронных и робототехнических систем.

**3. Объем дисциплины (модуля).****3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации

образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 132 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Информационная система и ее составляющие. Рассматриваемы вопросы: - обзор языков программирования; - типы датчиков.
2	Чувствительные элементы датчиков. Рассматриваемые вопросы: - резистивные, электромагнитные, оптические, пьезоэлектрические, преобразователи Холла; - измерительные схемы датчиков; - измерительные усилители.
3	Основы программирования на Python. Рассматриваемые вопросы: - программные конструкции Python; - программирование Raspberry Pi; - основы ROS.
4	Основы программирования на C++. Рассматриваемые вопросы: - программные конструкции C++; - программирование Arduino; - программирование STM32; - программирование ПЛК; - программирование ПЛИС.
5	Датчики положения и перемещения. Рассматриваемые вопросы: - резистивные датчики; - электромагнитные датчики; - фотоэлектрические датчики.
6	Датчики скорости. Рассматриваемые вопросы: - энкодеры; - резольверы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	Датчики усилия. Рассматриваемые вопросы: - виды датчиков усилия и момента.
8	Системы технического зрения. Рассматриваемые вопросы: - компьютерное и машинное зрение - реализация распознавания образов на Python.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Программирование микроконтроллеров на C++. В результате практического задания рассматриваются варианты управления мехатронными и робототехническими устройствами на C++.
2	Программирование микрокомпьютеров на Python. В результате практического задания рассматриваются варианты управления мехатронными и робототехническими устройствами на Python.
3	Программирование ПЛК. В результате практического задания рассматриваются варианты написания программ для ПЛК (в том числе безопасных ПЛК) на языках стандарта IEC61131-3.
4	Программирование ПЛИС. В результате практического задания рассматриваются варианты написания логики для ПЛИС.
5	Распознавание образов на изображениях. В результате практического задания рассматриваются варианты написания программ для распознавания объектов, определение контуров объектов на Python.
6	Распознавание образов через видеочамеру. В результате практического задания рассматриваются варианты написания программ для распознавания объектов, определение контуров объектов в видеопотоке от видеочамеры.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение программирования на Python (закрепление материала).
2	Изучение программирования на C++ (закрепление материала).
3	Изучение программирования ПЛК.
4	Подготовка к экзамену.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	<p>Робототехнические системы и комплексы И.И. Мачульский, В.П. Запятой, Б.П. Майоров и др.; Под ред. И.И. Мачульского Однотомное издание Транспорт , 1999 - 446 с.</p>	<p>НТБ (уч.1); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)</p>
2	<p>Сырямкин В.И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике: : учеб. пособие. (Серия: Интеллектуальные технические системы). – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2016. – 524 с.</p>	<p><a href="https://elprivod.nmu.org.ua/files/mehatronics/syryamkin_v_i_informatsionnye_us_troystva_i_sistemy_v_robotot.pdf">https://elprivod.nmu.org.ua/files/mehatronics/syryamkin_v_i_informatsionnye_us_troystva_i_sistemy_v_robotot.pdf</a></p>
3	<p>Юревич Е.И. Сенсорные системы в робототехнике : учеб. пособие / Е.</p>	<p><a href="https://rtc.ru/media/yurevich_sensornye_sistemy_v_robototehnike-m.pdf">https://rtc.ru/media/yurevich_sensornye_sistemy_v_robototehnike-m.pdf</a></p>

	И. Юревич. — СПб. : Изд-во Политехн. ун- та, 2013. — 100 с	
--	---	--

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>)

«Гарант» (<http://www.garant.ru/>)

Главная книга (<https://glavkniga.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

VSCode (PlatformIO); PyCharm; WorkVisual; Logo!Soft Comfort; CoDeSys; RoboDK; CoppeliaSim.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.

2. Программное обеспечение для создания моделей, программ и электрических схем.

3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

4. Специализированная аудитория для выполнения практических работ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен во 2 семестре.

## 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



## Авторы

Доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Наземные транспортно-  
технологические средства»

Мишин Алексей  
Владимирович

## Лист согласования

Заведующий кафедрой НТТС  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.Н. Неклюдов

С.В. Володин