

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 видеокамеру. В результате практического задания рассматриваются варианты написания программ для распознавания объектов, определение контуров объектов в видеопотоке от видеокамеры. |

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>https://elprivod.nmu.org.ua/files/mehatronics/syryamkin_v_i_informatsionnye_us_troystva_i_sistemy_v_robotot.pdf</p> |
| 3 | <p>Юревич Е.И. Сенсорные системы в робототехнике : учеб. пособие / Е.</p> | <p>https://rtc.ru/media/yurevich_sensornye_sistemy_v_robototehnike-m.pdf</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/>)

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