

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

Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 Ю.Н. Рыжих

« 06 » 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Програмное обеспечение мехатронных и робототехнических систем**

по направлению подготовки

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Направленность (профиль) подготовки :  
**Промышленная и специальная робототехника**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

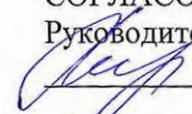
Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.08

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 Г.Р. Шрагер

Председатель УМК

 В.А. Скрипняк

Томск – 2022

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-11 – Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

– ОПК-14 – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;

– ПК-2 – Способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 11.1 Знать алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.

ИОПК 11.2 Уметь разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем.

ИОПК 11.3 Иметь навыки разработки и применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем.

ИОПК 14.1 Знать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области мехатронных и робототехнических систем.

ИОПК 14.2 Уметь применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области мехатронных и робототехнических систем.

ИОПК 14.3 Владеть навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

ИПК 2.1 Знать алгоритмические языки программирования.

ИПК 2.2 Уметь разрабатывать программное обеспечение для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

ИПК 2.3 Владеть методами обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также их проектирования.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.

– Научиться применять понятийный аппарат программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем для решения практических задач профессиональной деятельности.

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

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**

Восьмой семестр, экзамен

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

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения дисциплин предшествующих семестров.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Физика», «Информатика», «Электроника и схемотехника», «Алгоритмические языки», «Электротехника», «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике».

### **6. Язык реализации**

Русский

### **7. Объем дисциплины**

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

-лекции: 24 ч.

-лабораторные: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

### **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Представление информации в ЭВМ.

Краткое содержание темы. Классификация данных. Файловая система. Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления.

Тема 2. Представление целых чисел.

Краткое содержание темы. Знаковые, без знаковые типы данных. Дополненный код.

Тема 3. Представление дробных чисел.

Краткое содержание темы. Представление чисел с плавающей запятой.

Тема 4. Представление символьных данных.

Краткое содержание темы. ASCII-код, Unicode.

Тема 5. Представление звуковой информации в ЭВМ.

Краткое содержание темы. Оцифровка звука. Семплирование. Глубина дискретизации. Звуковые файлы, структура.

Тема 6. Представление графической информации в ЭВМ.

Краткое содержание темы. Оцифровка изображения. Цветовые шкалы. Графические файлы, структура.

Тема 7. Операционные системы реального времени.

Краткое содержание темы. Основные понятия. Принципы работы. Классификация.

Тема 8. Введение в ПЛК.

Краткое содержание темы. Основные понятия. Базовые элементы.

Лабораторная работа 1. Базовые элементы контакты и катушки.

Лабораторная работа 2. Функция самоподхвата.

Лабораторная работа 3. Контакт по падающему/растущему фронту

- Лабораторная работа 4. Таймеры.
- Лабораторная работа 5. Счетчики.
- Лабораторная работа 6. Итоговый проект.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, проверки отчетов о лабораторных работах, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Экзамен** проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из теоретического вопроса и одной задачи (проверяющих ИОПК 11.1, ИОПК 11.2, ИОПК 11.3, ИОПК 14.1, ИОПК 14.2, ИОПК 14.3, ИПК 2.1, ИПК 2.2, ИПК 2.3). Продолжительность экзамена 1 час.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Представление информации в ЭВМ.
2. Представление целых чисел.
3. Представление дробных чисел.
4. Представление символьных данных.
5. Представление звуковой информации в ЭВМ.
6. Представление графической информации в ЭВМ.
7. Операционные системы реального времени.

Примеры задач:

1. По нажатию «Пуск» кнопки цилиндр двухстороннего действия под управлением бистабильного распределителя 5/2 совершает 3 поступательно-возвратных движения. Реализовать световую индикацию процесса выдвижения цилиндра.

2. По одновременному нажатию двух кнопок «Пуск» цилиндр двухстороннего действия под управлением моностабильного распределителя 5/2 начинает совершать поступательно-возвратные движения до тех пор, пока не будет нажата кнопка «Стоп». Реализовать световую индикацию процесса выдвижения цилиндра.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка «отлично» выставляется студентам, давшим развернутый ответ на теоретические вопросы и правильно выполнившим практическое задание. Оценка «хорошо» выставляется студентам, давшим не полный ответ на теоретические вопросы или выполнившим практическое задание с некоторыми недочетами. Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, давшим посредственный ответ на теоретический вопрос и практическое задание, что позволяют судить о минимальном представлении обучающегося о материале курса.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24727>

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

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Сосонкин В.Л. Микропроцессорные системы числового программного управления станками. М.: Машиностроение, 1985. 288с.
2. С. Кейслер. Проектирование операционных систем для малых ЭВМ: Пер. с англ.-М.: Мир, 1986г.
3. Кузнецов и др. Проектирование автоматизированного производственного оборудования: Учеб.пособие для вузов/В.В. Кузнецов, Б.А. Усов, В.С. Стародубов.- М.: Машиностроение, 1987.-288с.:ил.
4. Ким А. К., Перекатов В. И., Ермаков С. Г. Микропроцессоры и вычислительные комплексы семейства «Эльбрус». – СПб.: Питер, 2013. - 272 с.: ил.
5. Хартов В.Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих: учеб. Пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 280 с.: ил.

б) дополнительная литература:

1. Иванов Ю.В., Лакота Н.А. Гибкая автоматизация производства РЭА с применением микропроцессоров и роботов: Учеб. пособие для вузов.-М.: Радио и связь, 1987.
2. Сосонкин В.Л. Математическое обеспечение процессорных устройств с УЧПУ. М., 1981. 80 с.
3. SIMATIC S7. Программируемый контроллер S7-1200. Системное руководство.

в) ресурсы сети Интернет:

– Введение в АСУ ТП. Основы ПЛК.  
<https://stepik.org/course/64549/promo?search=993959906>

## 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

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/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

## 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Помещения, оборудованные для проведения лабораторных занятий.

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

Борзенко Евгений Иванович, д.ф.м.н., доц., кафедра прикладной газовой динамики и горения, проф.