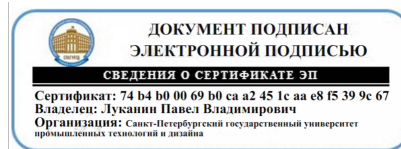


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02** Программное обеспечение робототехнических систем

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b150304P-3\_24-14.plx

Кафедра: 32 Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:  
(специализация) Робототехнические системы

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Практ.<br>занятия |                |                   |                          |                                      |
| 5                         | УП  | 17                            | 34                | 56,75          | 0,25              | 3                        | Зачет                                |
|                           | РПД | 17                            | 34                | 56,75          | 0,25              | 3                        |                                      |
| Итого                     | УП  | 17                            | 34                | 56,75          | 0,25              | 3                        |                                      |
|                           | РПД | 17                            | 34                | 56,75          | 0,25              | 3                        |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

старший преподаватель

Игнатьева Т. Ю.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации  
технологических процессов и производств

Ковалев Д.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ковалев Д.А.

Методический отдел:

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для разработки и применения программного обеспечения робототехнических систем.

**1.2 Задачи дисциплины:**

Рассмотреть основы программного обеспечения робототехнических систем.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Программирование и алгоритмизация

Информационные технологии

Учебная практика, ознакомительная практика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-3: Способен решать производственно-технические задачи по сопровождению эксплуатации оборудования робототехнических систем</b> |
| <b>Знать:</b> виды программного обеспечения для робототехнических систем.                                                           |
| <b>Уметь:</b> применять прикладные программные средства для робототехнических систем.                                               |
| <b>Владеть:</b> навыками применения прикладных программных средств для робототехнических систем.                                    |

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Семестр<br>(курс для<br>ЗАО) | Контактная<br>работа |               | СР<br>(часы) | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|---------------|--------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                              | Лек.<br>(часы)       | Пр.<br>(часы) |              |                               |
| Раздел 1. Введение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5                            |                      |               |              | О                             |
| Тема 1. Структура программного обеспечения (ПО), алгоритмическая организация ПО, требования к ПО робототехнических систем.<br>Современные системы управления роботами и робототехническими системами. Характеристика состояния рынка управляющих систем и комплексов, основные фирмы-производители, основные тенденции дальнейшего развития систем управления. |                              | 1                    | 2             | 3            |                               |
| Тема 2. Позиционные системы счисления: десятичная, двоичная и шестнадцатеричная, взаимные переводы. BCD-код числа, его назначение и алгоритм преобразования. Логические команды двоичной математики.                                                                                                                                                           |                              | 1                    | 2             | 3,75         |                               |
| Раздел 2. Программирование однокристальных микроЭВМ (системы управления тактического уровня) –задачи непосредственного программирования                                                                                                                                                                                                                        |                              |                      |               |              | О,Р                           |
| Тема 3. Основные устройства внутренней архитектуры микро-ЭВМ Intel x8051, порты ввода/вывода, особенности работы системы прерываний микро-ЭВМ, регистры прерываний                                                                                                                                                                                             |                              | 1                    | 4             | 5            |                               |
| Тема 4. Типы операндов, структура информационных связей, способы адресации данных, символическая адресация, флаги результатов операций, их использование в управляющих программах, группа команд арифметических операций, группа команд логических операций, группа команд операций с битами, примеры программирования                                         |                              | 2                    | 4             | 5            |                               |
| Тема 5. Группа команд передачи управления, подпрограммы, примеры “блочного” программирования                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              | 2                    | 4             | 5            |                               |

|                                                                                                                                                                                                                       |  |       |    |       |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|----|-------|---|
| Тема 6. Работа с отладчиком программного обеспечения.<br>Создание проекта и компиляция программы. Отладка программного обеспечения в программе Proteus                                                                |  | 2     | 4  | 5     |   |
| Тема 7. Таймеры/счетчики микроконтроллера, режимы работы таймера/счетчика и их программирование, организация подсчета внешних событий, отсчет временных интервалов, прием и выдача сигналов с квантованием по времени |  | 2     | 3  | 5     |   |
| Тема 8. Прием информации через порты ввода/вывода, прием информации таймером/счетчиком, прием информации по входам внешних прерываний                                                                                 |  | 2     | 3  | 5     |   |
| Тема 9. Прием многоканальных данных на линии одного порта, на линии двух и более портов, прием синхронизированных данных, особенности организации приема независимых информационных каналов                           |  | 1     | 2  | 5     |   |
| Раздел 3. Программирование однокристальных микроЭВМ (системы управления тактического уровня) – расширенные задачи последовательного и параллельного программирования                                                  |  |       |    |       |   |
| Тема 10. Режимы работы последовательных портов микроконтроллера, прием и передача данных через последовательный порт, обеспечение помехозащищенности передаваемых данных                                              |  | 1     | 2  | 5     |   |
| Тема 11. Аналого-цифровой преобразователь, регистры управления и программирование приема аналоговых сигналов                                                                                                          |  | 1     | 2  | 5     | О |
| Тема 12. Работа таймеров/счетчиков в режиме Fast PWM. Программирование работы таймера в режиме АЦП. Разработка комплексных программ управления мехатронными модулями.                                                 |  | 1     | 2  | 5     |   |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                   |  | 17    | 34 | 56,75 |   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)                                                                                                                                                                       |  | 0,25  |    |       |   |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                                                                                     |  | 51,25 |    | 56,75 |   |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

## 5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 5.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3            | Перечисляет основные виды программного обеспечения.<br>Может самостоятельно писать простые программы для робототехнических систем.<br>Самостоятельно тестирует и отлаживает прикладных программные средства для робототехнических систем. |

### 5.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                  | Устное собеседование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Письменная работа |
| Зачтено          | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения задач, предусмотренные учебной программой, и способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной задачи. При правильном ответе на практическое задание. |                   |
| Не зачтено       | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки. Не способен излагать материал последовательно. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий. При неправильном ответе на практическое задание.                                                                                        |                   |

### 5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

#### 5.3.1 Типовые контрольные вопросы

| № п/п     | Формулировки вопросов                    |
|-----------|------------------------------------------|
| Семестр 5 |                                          |
| 1         | Алгоритмическая организация ПО           |
| 2         | Требования к ПО робототехнических систем |
| 3         | Современные системы управления роботами  |
| 4         | Десятичная системы счисления             |
| 5         | Двоичная системы счисления               |
| 6         | Шестнадцатеричная системы счисления      |
| 7         | Логические команды двоичной математики   |
| 8         | Порты ввода/вывода                       |
| 9         | Регистры прерываний                      |
| 10        | Типы операндов                           |
| 11        | Способы адресации данных                 |
| 12        | Команды арифметических операций          |
| 13        | Команды логических операций              |
| 14        | Команды операций с битами                |

|    |                                                        |
|----|--------------------------------------------------------|
| 15 | Создание проекта и компиляция программы                |
| 16 | Отладка программного обеспечения                       |
| 17 | Организация подсчета внешних событий                   |
| 18 | Таймеры/счетчики микроконтроллера                      |
| 19 | Отсчет временных интервалов                            |
| 20 | Прием информации                                       |
| 21 | Режимы работы последовательных портов микроконтроллера |
| 22 | Прием аналоговых сигналов                              |

### 5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Осуществить подсчет последовательностей кодов 3FH и B5H, а также B5H и 3FH на входе порта 0. Длительность нахождения сигналов на линиях порта не менее 50 мс.

2. На время, когда линии P0.2, P0.5 и P0.7 порта 0 находятся в состоянии "1", обеспечить выдачу импульсов длительностью 100 мкс с паузой 200 мкс на линию P0.0

3. В ячейках 20H и 2FH находятся данные, которые необходимо преобразовать по следующему алгоритму: 1 – для четных чисел – сбросить в состояние "0" четные биты числа (0, 2, 4, 6), 2 – для нечетных чисел – установить нечетные биты числа в "1" (1, 3, 5, 7)

## 5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

### 5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

### 5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Время на подготовку ответа на зачете - 15 минут;
- Возможность пользоваться справочными материалами, калькулятором.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

| Автор                                                  | Заглавие                                                           | Издательство                                                                  | Год издания | Ссылка                                                                                  |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>               |                                                                    |                                                                               |             |                                                                                         |
| Балабанов, П. В.                                       | Программирование робототехнических систем                          | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ           | 2018        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/94367.html">http://www.iprbookshop.ru/94367.html</a> |
| Капитонов, А. А.,<br>Фрадков, А. Л.                    | Введение в моделирование и управление для робототехнических систем | Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований | 2016        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/69343.html">http://www.iprbookshop.ru/69343.html</a> |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>         |                                                                    |                                                                               |             |                                                                                         |
| Туркин О. В.                                           | VBА. Практическое программирование                                 | Москва: СОЛОН-ПРЕСС                                                           | 2010        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/8701.html">http://www.iprbookshop.ru/8701.html</a>   |
| Майк Предко,<br>Мищенко Ю. В.                          | ПИС-микроконтроллеры. Архитектура и программирование               | Саратов: Профобразование                                                      | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/63584.html">http://www.iprbookshop.ru/63584.html</a> |
| Сергеев, А. И.,<br>Русяев, А. С.,<br>Корнипаева, А. А. | Программирование оборудования с числовым программным управлением   | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ                   | 2016        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/61398.html">http://www.iprbookshop.ru/61398.html</a> |
| Потопахин В. В.                                        | Современное программирование с нуля                                | Саратов: Профобразование                                                      | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/62902.html">http://www.iprbookshop.ru/62902.html</a> |

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
MicrosoftOfficeProfessional 2013  
PTC Mathcad 15

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория            | Оснащение                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компьютерный класс   | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска                                                                                                           |