

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭИС

 В.А. Шульцев  
(Ф.И.О.)  
« 19 » 01 2024 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)**

**ПМ.04 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СРЕД РАЗРАБОТКИ**

Специальность

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника: техник

Согласовано:

Заместитель директора по УМ и ВР  
 Л.Н. Иванова  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 19 » 01 2024 г.

Заместитель директора по УПР

 А.М. Чернега  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 19 » 01 2024 г.

Разработчик:

Преподаватель, высшая  
квалификационная категория

 В.С. Комаров  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 19 » 01 2024 г.

**ОДОБРЕНА:**

Предметной (цикловой) комиссией  
11.02.17 Разработка электронных  
устройств и систем  
Протокол № 1

от «14» 01 2024 г.

Председатель предметной (цикловой)  
комиссии

В. С. Комаров  
(подпись)

В. С. Комаров  
(Ф.И.О.)

Разработана на основе Федерального  
государственного образовательного  
стандарта по специальности среднего  
профессионального образования  
11.02.17 Разработка электронных  
устройств и систем, приказ  
Министерства просвещения Российской  
Федерации от «02» августа 2022 г. № 392

Согласовано:

Внешний эксперт (работодатель)  
Наименование организации:

Генеральный директор  
АО "НПП "Планета-Аргалл"  
А.М. Осипов  
Ф.И.О.  
\_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_ подпись  
«14» 01 2024 г.  


## СОДЕРЖАНИЕ

|          |                                                                                                            |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ).....</b>                 | <b>4</b>  |
| 1.1      | Область применения рабочей программ.....                                                                   | 4         |
| 1.2      | Место практики по профилю специальности в структуре основной образовательной программы.....                | 4         |
| 1.3      | Цели и задачи практики по профилю специальности – требования к результатам практики.....                   | 4         |
| 1.4      | Вид профессиональной деятельности, перечень формируемых компетенций.....                                   | 5         |
| <b>2</b> | <b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ).....</b>                    | <b>6</b>  |
| 2.1      | Объем практики по профилю специальности.....                                                               | 6         |
| 2.2      | Тематический план и содержание практики по профилю специальности.....                                      | 7         |
| <b>3</b> | <b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....</b>                                                   | <b>9</b>  |
| 3.1      | Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....                                        | 9         |
| 3.2      | Информационное обеспечение обучения.....                                                                   | 9         |
| <b>4</b> | <b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ).....</b> | <b>13</b> |
| <b>5</b> | <b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>                                                                                          |           |
| 5.1      | Приложение А Вопросы к дифференцированному зачету.....                                                     | 15        |
| 5.2      | Приложение Б Форма отчета по учебной практике.....                                                         | 16        |
| 5.3      | Приложение В Отчёт руководителя практики.....                                                              | 17        |
| <b>6</b> | <b>ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ .....</b>                                                                       | <b>18</b> |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)**

## **1.1. Область применения рабочей программы практики**

Рабочая программа производственной практики (по профилю специальности) является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Рабочая программа практики по профилю специальности может быть использована в дополнительном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке.

## **1.2. Место практики по профилю специальности в структуре основной образовательной программы:**

Практика проводится в специально выделенный период (концентрированно) после изучения МДК 04.02 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем в 6 семестре.

## **1.3. Цели и задачи практики по профилю специальности – требования к результатам практики:**

В результате прохождения практики по профилю специальности обучающийся должен **практический опыт:**

- формализации и алгоритмизации поставленных задач;
- написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;
- оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;
- проверки и отладки программного кода;
- разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения;
- разработки тестовых наборов данных;
- проверки работоспособности программного обеспечения;
- рефакторинга и оптимизации программного кода;
- исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов

уметь:

- составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;
- применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования;
- выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы;
- выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем;
- создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;
- находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности;
- производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;
- выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем.

знать:

- базовая функциональная схема микропроцессорной системы;
- назначение и принцип действия составных блоков МПС;
- режимы работы МПС;
- способы организации связи МПС с внешней средой (исполнительными устройствами);
- структура типовой системы управления (микроконтроллер);
- организация микроконтроллерных систем;
- состав микроконтроллера, назначение его функциональных блоков;

- синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы;
- структура типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких систем;
- особенности программирования встраиваемых систем реального времени;
- методы программной реализации типовых функций управления;
- классификация, общие принципы построения и физические основы работы периферийных модулей встраиваемых систем;
- способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода;
- базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;
- виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE);
- методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем;
- причины неисправностей и возможных сбоев программного кода;
- способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе и сеть Интернет;
- общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.

#### 1.4. Вид профессиональной деятельности, перечень формируемых компетенций:

Практика направлена на приобретение практического опыта по виду профессиональной деятельности Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки и формирование у студентов общих и профессиональных компетенций:

| Код           | Наименование результата обучения                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК 4.1</b> | Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем                                                                                                                                                                                     |
| <b>ПК 4.2</b> | Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования                                                                                                                                             |
| <b>ОК 01</b>  | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам                                                                                                                                                                   |
| <b>ОК 02</b>  | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности                                                                                                        |
| <b>ОК 03</b>  | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях                                            |
| <b>ОК 04</b>  | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ОК 05</b>  | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста                                                                                                               |
| <b>ОК 06</b>  | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| <b>ОК 07</b>  | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях                                                                             |
| <b>ОК 08</b>  | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности                                                                               |

|              |                                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОК 09</b> | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

### 2.1. Объем практики по профилю специальности

| Место прохождения практики и<br>название мастерской<br>(лаборатории, лечебного отделения,<br>производственного цеха и др.)                                                                                                                                  | Обязательная учебная нагрузка |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Количество<br>недель          | Объем часов |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ЗАО «НПП «Планета-Аргалл»</li> <li>- Лаборатория участка<br/>функционирования, помещение 19-2.</li> <li>- Участок измерений, помещение<br/>2117/4</li> <li>- Сборочное производство,<br/>помещение 19-1</li> </ul> | 1                             | 36          |
| <b>Всего</b>                                                                                                                                                                                                                                                | 1                             | 36          |
| Аттестация по итогам производственной практики в форме дифференцированного зачета<br>в 6 семестре.                                                                                                                                                          |                               |             |

## 2.2 Тематический план и содержание практики по профилю специальности

| Коды ПК                                                                       | Наименование разделов и тем *                                | Содержание учебной практики**                                                                                                                                                                                                                                                                              | Объем в часах | Уровень освоения*** |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 1                                                                             | 2                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4             | 5                   |
| ВД 4<br>ПК 4.1.<br>ПК 4.2.                                                    | Введение                                                     | Постановка целей, задач, времени и места прохождения учебной практики; знакомство с руководителями практики; инструктаж по ведению дневника практики, оформлению и защите отчета по практике; организационные вопросы прохождения практики; проведение инструктажа по технике безопасности и охране труда. | 2             | 1                   |
| <b>МДК. 04.01 Микроконтроллеры и встраиваемые системы</b>                     |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                     |
| <b>Раздел 1. Микроконтроллеры и встраиваемые системы</b>                      |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                     |
| ВД 4<br>ПК 4.1.                                                               | Тема 1.1 Общие сведения о микропроцессорных системах         | 1. Установка инструментальной среды разработки программного обеспечения для встраиваемых микроконтроллерных систем.<br>2. Настройка интерфейса пользователя и параметров среды. Установка и настройка компилятора.                                                                                         | 6             | 2                   |
| ВД 4<br>ПК 4.1.                                                               | Тема 1.2 Встраиваемые системы на основе микроконтроллеров    | 1. Анализ технического задания на разработку программного обеспечения.<br>2. Разработка алгоритма программы для встраиваемой микроконтроллерной системы.                                                                                                                                                   | 6             | 2                   |
| ВД 4<br>ПК 4.1.                                                               | Тема 1.3 Структура программы и основные конструкции языка Си | 1. Написание программы на специализированном языке для встраиваемой микроконтроллерной системы.<br>2. Подбор стандартных библиотек для реализации проекта.<br>3. Программирование встраиваемой микроконтроллерной системы.                                                                                 | 6             |                     |
| <b>МДК. 04.02 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем</b> |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                     |
| <b>Раздел 2 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем</b>   |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                     |
| ВД 4<br>ПК 4.2.                                                               | Тема 2.1 Инструментальные средства разработки программного   | 1. Программирование встраиваемой микроконтроллерной системы.<br>2. Проведение отладки программного обеспечения                                                                                                                                                                                             | 8             | 2                   |

|                         |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
|                         | обеспечения для встраиваемых систем                                     | микропроцессорных систем с помощью аппаратно-программных средств.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |   |
| <b>ВД 4<br/>ПК 4.2.</b> | <b>Тема 2.2</b> Тестирование и отладка разработанного программного кода | 1. Подбор стандартных библиотек для реализации проекта.<br>2. Программирование встраиваемой микроконтроллерной системы.<br>3. Проведение отладки программного обеспечения микропроцессорных систем с помощью аппаратно-программных средств.<br>4. Проверка функциональности программного обеспечения<br>5. Составление отчетной программной документации | 8         | 2 |
|                         |                                                                         | <b>Всего:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>36</b> |   |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

##### **Лаборатория участка функционирования, помещение 19-2.**

Лаборатория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, техническими средствами обучения: островные столы – 4 шт.; мойки – 1 шт.; вытяжные шкафы – 2 шт.;  
Зондовая станция M150 «Микран».  
микроскоп МБС-10

##### **Участок измерений, помещение 2117/4**

Лаборатория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, техническими средствами обучения: островные столы – 4 шт.; мойки – 1 шт.; вытяжные шкафы – 2 шт.;  
Осциллограф цифровой GWINSTEK GDS-840S,  
генератор импульсов Г5-54, векторный анализатор ZVA 40 10MHz 40GHz, измеритель коэффициента шума X5M-18

##### **Сборочное производство, помещение 19-1**

Лаборатория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, техническими средствами обучения: островные столы – 4 шт.; мойки – 1 шт.; вытяжные шкафы – 2 шт.;  
Установка ультразвуковой микросварки  
УМС-1УТ

#### **3.2. Информационное обеспечение практики**

##### **а) Основная литература**

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с.  
Магда Ю.С. Современные микроконтроллеры. Архитектура, программирование, разработка устройств. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 224 с. – ISBN 9785970605516.
2. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. – Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 352 с.: ил. – ISBN 978-5-4461-0772-8.
3. Матюшин А.О. Программирование микроконтроллеров. Стратегия и тактика. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 356 с.
4. Матюшов Н.В. Начало работы с микроконтроллерами STM8. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2018. – 208 с.
5. Уоррен, Г.С. Алгоритмические трюки для программистов / Г.С. Уоррен. - Москва: Диалектика / Вильямс, 2017. – 243 с.

##### **Основные электронные издания**

Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

##### **б) Дополнительная литература**

1. Dawoud Shenouda Dawoud, Peter Dawoud. Microcontroller and Smart Home Networks, 2020, 608 с.
2. Mattia Rossi, Nicola Toscani, Marco Mauri, Francesco Castelli Dezza. Introduction to Microcontroller Programming for Power Electronics Control Applications. 2021, 452 с.
3. Кармин Новиелло. Освоение STM32. Издательство: Leanpub, 2018, – 826 с. <https://vk.com/embeddeddevice/book>.
4. Кувшинов, Д. Р. Основы программирования : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Р. Кувшинов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 105 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07560-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473687>
5. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>
6. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C# : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 369 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11467-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456697>
7. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9984-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470969>
8. Юричев Д. Reverse Engineering для начинающих. Creative Commons «Attribution-ShareAlike 4.0 International» (CC BY-SA 4.0). 2017. 1054 с. [https://vk.com/doc145613276\\_462687714?hash=a22d9fe1e1fcf61db9](https://vk.com/doc145613276_462687714?hash=a22d9fe1e1fcf61db9)

#### в) Программное обеспечение

| Наименование программного продукта                                                               | Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное) | Дата выдачи |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| ContentReader PDF 15 Business Версия для скачивания (годовая лицензия с академической скидкой) * | Договор №282/Ю                                                        | 27.10.2022  |
| Zbrush Academic Volume License                                                                   | Договор №209/ЕП(У)20-ВБ                                               | 30.11.2020  |
| Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD                                    | Договор №211/ЕП(У)20-ВБ,<br>25140763                                  | 03.11.2020  |
| Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных. Расширенная для                | Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ах000369127                                 | 03.11.2020  |

|                                                                                                                                |                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|
| физического сервера                                                                                                            |                                    |            |
| Антиплагиат. Вуз. *                                                                                                            | Договор<br>№3341/12/ЕП(У)21-ВБ     | 29.01.2021 |
| Azure Dev Tools for Teaching MS Windows                                                                                        | Договор №243/Ю                     | 19.12.2018 |
| MS Office 365                                                                                                                  | Безвозмездно<br>передаваемое ВУЗам | -          |
| Adobe Acrobat                                                                                                                  | свободно<br>распространяемое       | -          |
| Teams                                                                                                                          | свободно<br>распространяемое       | -          |
| Skype                                                                                                                          | свободно<br>распространяемое       | -          |
| Zoom                                                                                                                           | свободно<br>распространяемое       | -          |
| «Kaspersky Endpoint Security для бизнеса -<br>Стандартный Russian Education Renewal. 250-<br>499 Node I year License» /1 год * | Договор №158/ЕП(У)22-<br>ВБ        | 21.09.2022 |

**г) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

| Наименование ресурса                                                                                                                                                                                  | Договор                                       | Срок договора |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
| <b>Профессиональные базы данных</b>                                                                                                                                                                   |                                               |               |
| База данных электронной библиотечной<br>системы вуза «Электронный читальный зал-<br>БиблиоТех»<br><a href="https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/">https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/</a> | Договор от 17.12.2014<br>№ БТ-46/11           | бессрочный    |
| Электронный каталог научной библиотеки<br><a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>                                                                             | База собственной<br>генерации                 | бессрочный    |
| База данных «Аналитика» (картотека статей)<br><a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>                                                                         | База собственной<br>генерации                 | бессрочный    |
| <b>ЭБС «Электронная библиотечная система<br/>Новгородского государственного<br/>университета» (ЭБС НовГУ).</b><br>Универсальный ресурс. Внутривузовские<br>издания НовГУ.                             | Договор № 230 от<br>30.12.2022<br>с ООО «КДУ» | бессрочный    |

| Наименование ресурса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Договор                                                                                           | Срок договора              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Профессиональные базы данных</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                   |                            |
| «Национальная электронная библиотека»<br>Универсальный ресурс.                                                                                                                                                                                                                                                                          | Договор от 14.03.2022<br>№ 101/НЭБ/2338-п<br>с ФБГУ «Российская<br>Государственная<br>библиотека» | 14.03.2022 -<br>14.03.2027 |
| <b>ЭБС Polpred.com. Обзор СМИ.</b><br>Электронные статьи 600 деловых газет,<br>журналов, информагентств за 20 лет.                                                                                                                                                                                                                      | Соглашение с ООО<br>«ПОЛПРЕД<br>Справочники». Тестовый<br>доступ.                                 | с 01.01.2023               |
| Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина<br><a href="https://www.prilib.ru/">https://www.prilib.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                               | в открытом доступе                                                                                | -                          |
| База данных Научной электронной библиотеки<br>eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                       | в открытом доступе                                                                                | -                          |
| База данных профессиональных стандартов<br>Министерства труда и социальной защиты<br>РФ <a href="http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/">http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/</a> | в открытом доступе                                                                                | -                          |
| Базы данных Министерства экономического<br>развития РФ <a href="http://www.economy.gov.ru">http://www.economy.gov.ru</a>                                                                                                                                                                                                                | в открытом доступе                                                                                | -                          |
| База данных электронно-библиотечной системы<br>«Национальная электронная<br>библиотека» <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>                                                                                                                                                                                                     | в открытом доступе                                                                                | -                          |
| <b>Информационные справочные системы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                   |                            |
| Университетская информационная система<br>«РОССИЯ» <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>                                                                                                                                                                                                                      | в открытом доступе                                                                                | -                          |
| Национальный портал онлайн обучения<br>«Открытое образование» <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>                                                                                                                                                                                                                       | в открытом доступе                                                                                | -                          |
| Портал открытых данных Российской<br>Федерации <a href="https://data.gov.ru">https://data.gov.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                    | в открытом доступе                                                                                | -                          |
| База открытых данных Министерства труда и<br>социальной защиты<br>РФ <a href="https://rosmintrud.ru/opendata">https://rosmintrud.ru/opendata</a>                                                                                                                                                                                        | в открытом доступе                                                                                | -                          |
| Справочно-правовая система КонсультантПлюс<br>(КонсультантПлюс студенту и преподавателю)<br><a href="http://www.consultant.ru/edu/">www.consultant.ru/edu/</a>                                                                                                                                                                          | в открытом доступе                                                                                | -                          |

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Текущий контроль и оценка результатов прохождения практики по профилю специальности осуществляется руководителем практики при освоении общих и профессиональных компетенций в процессе выполнения обучающимися видов работ, предусмотренных рабочей программой практики.

Аттестация по итогам практики осуществляется с учетом (на основании) результатов, подтверждаемых дневниками, отчетами, а также документами организаций (характеристики).

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет в 6 семестре.

| Результаты прохождения практики по профилю специальности (освоенные умения, усвоенные знания, практический опыт)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки результатов прохождения практики                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формализации и алгоритмизации поставленных задач;</li> <li>- написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;</li> <li>- оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;</li> <li>- проверки и отладки программного кода;</li> <li>- разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения;</li> <li>- разработки тестовых наборов данных;</li> <li>- проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>- рефакторинга и оптимизации программного кода;</li> <li>- исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;</li> <li>- применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования;</li> <li>- выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы;</li> <li>- выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем;</li> <li>- создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;</li> <li>- находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности;</li> <li>- производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;</li> <li>- выявлять причины неисправностей периферийных</li> </ul> | <p>Устный и письменный опрос.<br/>Экспертное наблюдение выполнения работ.<br/>Оценка решения ситуационных задач.<br/>Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.<br/>Защита отчета по итогам выполненных работ</p> |

модулей встраиваемых систем.

**знать:**

- базовая функциональная схема микропроцессорной системы;
- назначение и принцип действия составных блоков МПС;
- режимы работы МПС;
- способы организации связи МПС с внешней средой (исполнительными устройствами);
- структура типовой системы управления (микроконтроллер);
- организация микроконтроллерных систем;
- состав микроконтроллера, назначение его функциональных блоков;
- синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы;
- структура типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких систем;
- особенности программирования встраиваемых систем реального времени;
- методы программной реализации типовых функций управления;
- классификация, общие принципы построения и физические основы работы периферийных модулей встраиваемых систем;
- способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода;
- базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;
- виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE);
- методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем;
- причины неисправностей и возможных сбоев программного кода;
- способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе и сеть Интернет;
- общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.

### Вопросы к дифференцированному зачету

1. Основные узлы и устройства микропроцессорной системы.
2. Области применения микропроцессоров и микроконтроллеров и их основные технические характеристики.
3. Способы обмена данными в МПС.
4. Основные этапы проектирования МПС.
5. Архитектура современного микроконтроллера.
6. Система прерываний современного микроконтроллера.
7. Подсистема таймеров современного микроконтроллера.
8. Организация внутренней памяти программ и данных современного микроконтроллера.
9. Режимы работы встроенных в микроконтроллеры АЦП и ЦАП.
10. Режимы работы встроенных в микроконтроллеры таймеров/счётчиков.
11. Протоколы обмена интерфейса RS-232.
12. Протоколы обмена интерфейса SPI.
13. Цели и задачи цифровой обработки сигналов.
14. Структура программы на языке ассемблера.
15. Структура программы на языке Си.
16. Синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы
17. Средства разработки и отладки МПС.
18. Особенности программирования встраиваемых систем реального времени;
19. Методы программной реализации типовых функций управления;
20. Классификация, общие принципы построения и физические основы работы периферийных модулей встраиваемых систем;
21. Способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода;
22. Базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;
23. Виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем.
24. Способы информационного взаимодействия устройств встраиваемых систем через проводные каналы связи.
25. Способы информационного взаимодействия устройств встраиваемых систем через беспроводные каналы связи.

**Форма отчета по практике**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**

**ПМ.04 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СРЕД РАЗРАБОТКИ**

Специальность:

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

**ОТЧЁТ**

Руководитель от организации:

|          |                  |
|----------|------------------|
| _____    | _____            |
| подпись  | Ф.И.О.           |
| « ____ » | _____ 20 ____ г. |

Руководитель от колледжа:

|          |                  |
|----------|------------------|
| _____    | _____            |
| подпись  | Ф.И.О.           |
| « ____ » | _____ 20 ____ г. |

Выполнил:

Студент гр. \_\_\_\_\_

|          |                  |
|----------|------------------|
| _____    | _____            |
| подпись  | Ф.И.О.           |
| « ____ » | _____ 20 ____ г. |

## Отчёт руководителя практики

1. Вид практики \_\_\_\_\_

2. Специальность \_\_\_\_\_

3. Курс \_\_\_\_\_, группа \_\_\_\_\_

4. Период практики (фактический) \_\_\_\_\_

5. Анализ успеваемости

| Количество студентов в группе | Количество студентов, получивших оценки «отлично» | Количество студентов, получивших оценки «хорошо» | Количество студентов, получивших оценки «удовлетворительно» | Количество студентов, получивших оценки «неудовлетворительно», н/а | Средний балл | Абсолютная успеваемость. (%) | Качественная успеваемость (%) |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|                               |                                                   |                                                  |                                                             |                                                                    |              |                              |                               |

6. Причины, по которым студенты получили оценки «неудовлетворительно», н/а

---



---



---

7. Перечень и оценка баз практики

| №<br>п/п | Перечень баз<br>практик | Критерии оценки базы практики   |               |                                                        |                             |                                                              |                            |                  |                                                              |                  |                                       |                |
|----------|-------------------------|---------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------|----------------|
|          |                         | Место-<br>рас-<br>положе<br>ния |               | Оснащенность базы<br>практики                          |                             | Выполняемая работа<br>соответствует<br>программе<br>практики |                            |                  | Отношение со<br>стороны<br>руководителя<br>от<br>предприятия |                  | Отношение<br>со стороны<br>коллектива |                |
|          |                         | устраивает                      | Не устраивает | Оборудование<br>соответствует<br>программе<br>практики | Современное<br>оборудование | соответствует                                                | соответствует<br>частично: | не соответствует | внимательное                                                 | заинтересованное | внимательное                          | Передача опыта |
|          |                         |                                 |               |                                                        |                             |                                                              |                            |                  |                                                              |                  |                                       |                |
|          |                         |                                 |               |                                                        |                             |                                                              |                            |                  |                                                              |                  |                                       |                |
|          |                         |                                 |               |                                                        |                             |                                                              |                            |                  |                                                              |                  |                                       |                |

8. Проблемный анализ организации проведения практик (замечания, проблемы, возникшие при проведении практики, предложения по совершенствованию прохождения студентами практик)

---



---



---



---

9. Выполнение программы практики \_\_\_\_\_

Руководитель практики \_\_\_\_\_

Дата заполнения \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_

## 6 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

| № | Номер и дата<br>распорядительного<br>документа о внесении<br>изменений | Дата<br>внесения<br>изменений | Ф.И.О. лица,<br>ответственного за<br>изменение | Подпись | Номер и дата<br>распорядительного<br>документа о<br>принятии изменений |
|---|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                        |                               |                                                |         |                                                                        |
|   |                                                                        |                               |                                                |         |                                                                        |
|   |                                                                        |                               |                                                |         |                                                                        |