

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 2024.04.12 15:45:11  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e674e5fab07401fe1ba2172f735a12



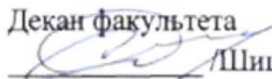
## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии  
имени Н. И. Вавилова»

### СОГЛАСОВАНО

И.о. заведующего кафедрой  
 /Ключиков А.В./  
«12» апреля 2024 г.

### УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
 /Шишурин С.А./  
«12» апреля 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|                              |                                               |
|------------------------------|-----------------------------------------------|
| Дисциплина                   | <b>МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И<br/>МИКРОПРОЦЕССОРЫ</b> |
| Направление подготовки       | <b>09.03.03 Прикладная информатика</b>        |
| Направленность<br>(профиль)  | <b>Проектирование информационных систем</b>   |
| Квалификация<br>выпускника   | <b>Бакалавр</b>                               |
| Нормативный срок<br>обучения | <b>4 года</b>                                 |
| Форма обучения               | <b>Очная</b>                                  |

**Разработчик: доцент, Перетяцько А.В.**

  
(подпись)

**Саратов 2024**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры» является формирование навыков работы с современными микроконтроллерами и микропроцессорами, изучение методов проектирования, программирования и анализа их работы, а также развитие умений использования цифровых инструментов для решения профессиональных задач.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика дисциплина «Микроконтроллеры и микропроцессоры» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных после курса «Разработка программных приложений» в первый год обучения в ВУЗе.

Дисциплина «Микроконтроллеры и микропроцессоры» является базовой для изучения следующей дисциплины: «Проектирование и разработка встраиваемых систем».

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

| №<br>п/п | Код<br>ком<br>пете<br>нци<br>и | Содержание компетенции<br>(или ее части)                                                                                                                                                                  | Индикаторы достижения<br>компетенций                                                         | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
|----------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                              | знать                                                                                              | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                              | владеть                                                                                                                                                        |
|          |                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
|          | ОП<br>К-2                      | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-2.3. Знает направления развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой | основы разработки систем на базе микроконтроллеров и микропроцессоров, основные понятия и термины. | разрабатывать программные решения для систем на базе микроконтроллеров и микропроцессоров, работать с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений для управления электронными устройствами, разрабатывать техническую документацию к информационным и аппаратным системам. | методами практического использования программных и аппаратных средств для проектирования и разработки приложений на базе микроконтроллеров и микропроцессоров. |

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

|                                   | Объем дисциплины |                     |   |   |   |      |   |   |   |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|---|---|---|------|---|---|---|
|                                   | Количество часов |                     |   |   |   |      |   |   |   |
|                                   | Всего            | в т.ч. по семестрам |   |   |   |      |   |   |   |
|                                   |                  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5    | 6 | 7 | 8 |
| Контактная работа – всего, в т.ч. | 54,2             |                     |   |   |   | 54,2 |   |   |   |
| аудиторная работа:                |                  |                     |   |   |   |      |   |   |   |
| лекции                            | 18               |                     |   |   |   | 18   |   |   |   |
| лабораторные                      | 36               |                     |   |   |   | 36   |   |   |   |
| практические                      | -                |                     |   |   |   | -    |   |   |   |
| промежуточная аттестация          | 0,2              |                     |   |   |   | 0,2  |   |   |   |
| Контроль                          | 17,8             |                     |   |   |   | 17,8 |   |   |   |
| Самостоятельная работа            | 36               |                     |   |   |   | 36   |   |   |   |
| Форма итогового контроля          | Экз              |                     |   |   |   | Экз  |   |   |   |
| Курсовой проект (работа)          | -                |                     |   |   |   | -    |   |   |   |

Таблица 3

#### Структура и содержание дисциплины

| № п/п     | Тема занятия.<br>Содержание                                                                            | Неделя семестра | Контактная работа |                  |                  | Самостоятельная работа | Контроль знаний |       |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------|
|           |                                                                                                        |                 | Вид занятия       | Форма проведения | Количество часов |                        | Вид             | Форма |
| 1         | 2                                                                                                      | 3               | 4                 | 5                | 6                | 7                      | 8               | 9     |
| 5 семестр |                                                                                                        |                 |                   |                  |                  |                        |                 |       |
| 1.        | Введение в микроконтроллеры и микропроцессоры: основные понятия, история развития, области применения. | 1               | Л                 | Т                | 2                | 3                      | ТК              | УО    |
| 2.        | Установка и настройка среды разработки для микроконтроллеров (например, Keil, Arduino IDE).            | 1               | ЛЗ                | В                | 2                | 2,5                    | ВК              | ПО    |
| 3.        | Написание первой программы на языке С для микроконтроллера (мигание светодиодом).                      | 2               | ЛЗ                | В                | 2                | 2,5                    | ТК              | УО    |

| 1   | 2                                                                                                             | 3  | 4  | 5 | 6 | 7   | 8  | 9         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|-----|----|-----------|
| 4.  | Архитектура микроконтроллеров: структура, основные блоки (ALU, память, порты ввода-вывода).                   | 3  | Л  | Т | 2 | 3   | ТК | УО        |
| 5.  | Работа с портами ввода-вывода: подключение кнопок и светодиодов.                                              | 3  | ЛЗ | В | 2 | 2,5 | ТК | УО        |
| 6.  | Использование таймеров и счетчиков: создание временных задержек.                                              | 4  | ЛЗ | В | 2 | 2,5 | ТК | УО        |
| 7   | Архитектура микропроцессоров: различия между микроконтроллерами и микропроцессорами, RISC и CISC архитектуры. | 5  | Л  | Т | 2 | 3   | ТК | УО        |
| 8.  | Программирование ШИМ (PWM): управление яркостью светодиода.                                                   | 5  | ЛЗ | В | 2 | 2,5 | ТК | УО,<br>ПО |
| 9.  | Работа с аналогово-цифровым преобразователем (АЦП): считывание данных с датчика температуры.                  | 6  | ЛЗ | В | 2 | 2,5 | ТК | УО        |
| 10. | Системы команд микроконтроллеров: типы команд, режимы адресации, работа с регистрами.                         | 7  | Л  | Т | 2 | 3   | ТК | УО        |
| 11. | Настройка и использование UART для обмена данными с ПК.                                                       | 7  | ЛЗ | В | 2 | 2,5 | ТК | УО,<br>ПО |
| 12. | Реализация протокола SPI: подключение внешней памяти (EEPROM).                                                | 8  | ЛЗ | В | 2 | 2,5 | ТК | УО        |
| 13. | Память в микроконтроллерах: виды памяти (ROM, RAM, EEPROM), организация памяти.                               | 9  | Л  | Т | 2 | 3   | ТК | УО,Д      |
| 14. | Реализация протокола I2C: подключение дисплея или датчика.                                                    | 9  | ЛЗ | В | 2 | 2,5 | РК | УО,<br>ПО |
| 15. | Создание простого меню на ЖК-дисплее.                                                                         | 10 | ЛЗ | В | 2 | 2,5 | РК | УО        |
| 16. | Интерфейсы периферийных устройств: UART, SPI, I2C, USB.                                                       | 11 | Л  | Т | 2 | 3   | ТК | УО        |
| 17. | Управление шаговым двигателем с помощью микроконтроллера.                                                     | 11 | ЛЗ | В | 2 | 2,5 | ТК | УО        |
| 18. | Разработка системы автоматического управления освещением.                                                     | 12 | ЛЗ | В | 2 | 2,5 | ТК | УО,<br>ПО |
| 19. | Программирование микроконтроллеров: языки программирования (C, Assembler), среды разработки.                  | 13 | Л  | Т | 2 | 3   | ТК | УО        |

|               |                                                                                                             |    |    |   |      |     |      |        |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|------|-----|------|--------|
|               |                                                                                                             |    |    |   |      |     |      |        |
| 20.           | Создание цифрового термометра с выводом данных на дисплей.                                                  | 13 | ЛЗ | В | 2    | 2,5 | ТК   | ПО     |
| 21.           | Программирование микроконтроллера для работы с энкодером.                                                   | 14 | ЛЗ | В | 2    | 2,5 | ТК   | УО     |
| 22.           | Таймеры и счетчики: принцип работы, настройка, применение.                                                  | 15 | Л  | Т | 2    | 3   | ТК   | УО,Д   |
| 23.           | Разработка системы контроля доступа с использованием RFID-меток.                                            | 15 | ЛЗ | В | 2    | 2,5 | ТК   | УО     |
| 24.           | Создание простого робота с управлением от микроконтроллера.                                                 | 16 | ЛЗ | В | 2    | 2,5 | ТК   | ПО     |
| 25.           | Применение микроконтроллеров в реальных задачах: примеры использования в робототехнике, IoT, автоматизации. | 17 | Л  | Т | 2    | 3   | ТК   | УО     |
| 26.           | Использование прерываний: обработка внешних событий.                                                        | 17 | ЛЗ | В | 2    | 2,5 | ТК   | УО, ПО |
| 27.           | Интеграция микроконтроллера с облачными сервисами (IoT-проект).                                             | 18 | ЛЗ | В | 2    | 2,5 | ТК   | УО     |
|               | Выходной контроль                                                                                           | 19 |    |   | 0,2  |     | ВыхК | Эк     |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                             |    |    |   | 54,2 | 72  |      |        |

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды контактной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

**Формы проведения занятий:** В – визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Д – доклад, Эк – экзамен

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Микроконтроллеры и микропроцессоры» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль. Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленности «Проектирование информационных систем» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением, в том числе, мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные

моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с микроконтроллерами и микропроцессорами, а также освоение методов их программирования и применения в реальных задачах. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – лекция-визуализация, проблемное занятие.

Решение задач в области микроконтроллеров и микропроцессоров позволяет обучиться азам программирования аппаратных устройств и применению основных знаний в проектировании и разработке электронных систем. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, что способствует повышению мотивации как к учебе, так и к профессиональной деятельности. Это развивает у обучающихся изобретательность, умение решать технические проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Проблемное лабораторное занятие при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики технических проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Лабораторные занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами и техническими средствами (микроконтроллеры, датчики, платы разработки и т.п.).

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Она выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (Приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы на экзамене.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)**

| № п/п | Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке                                                                          | Автор(ы)       | Место издания, издательство, год | Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                          | 3              | 4                                | 5                                                    |
| 1     | Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/211292">https://e.lanbook.com/book/211292</a> | Смирнов, Ю. А. | Санкт-Петербург: 2022.           | все разделы                                          |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                      |                |               |             |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|-------------|
| 2 | Косырев, К. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методы программирования систем промышленной автоматизации. ПЛК ОВЕН: Лабораторный практикум: учебное пособие<br><a href="https://e.lanbook.com/book/284360">https://e.lanbook.com/book/284360</a> | Косырев, К. А. | Москва: 2021. | все разделы |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|-------------|

#### **б) дополнительная литература**

| С | Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке                                                                             | Автор(ы)            | Место издания, издательство, год | Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3) |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                                                             | 3                   | 4                                | 5                                                    |
| 1 | Автоматизированные системы управления. Микроконтроллеры: учебное пособие<br><a href="https://e.lanbook.com/book/382751">https://e.lanbook.com/book/382751</a> | Закожурников, С. С. | Москва, 2023                     | 22, 25                                               |
| 2 | Микроконтроллеры: учебное пособие:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/343826">https://e.lanbook.com/book/343826</a>                                       | Пузырёв, И. П.      | Омск, 2022                       | 7, 8, 9                                              |

#### **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– официальный сайт университета:

<https://www.vavilovsar.ru/>

<http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.files/Inf01.pdf>

[http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/150/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/150/u_lectures.pdf)

<http://5fan.ru/wievjob.php?id=13771>

<http://umtk202.narod.ru/>

#### **г) периодические издания**

Не предусмотрены дисциплиной.

#### **д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).



2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

**е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

**программное обеспечение:**

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы                                                                                                                                                                                                                                      | Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая) |
|-------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                                                    |
| 1     | Все темы дисциплины                              | <b>Kaspersky Endpoint Security</b><br>(антивирусное программное обеспечение).<br><br>Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.<br>Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г.<br>Срок действия договора: 01.01.2024– 31.12.2024 | Вспомогательная                                      |

|   |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   |                     | г.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| 2 | Все темы дисциплины | <b>«Р7-Офис»</b><br>Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.<br>Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г.<br>Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений. | Вспомогательная |
| 3 | Все темы дисциплины | <b>Arduino IDE</b><br>Лицензия распространяется на безвозмездной основе.                                                                                                                                                                                                                                                                 | Вспомогательная |
|   | Все темы дисциплины | <b>Visual Studio Code</b><br>Лицензия распространяется на безвозмездной основе.                                                                                                                                                                                                                                                          | Вспомогательная |

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории № 522, Кванториум (малая аудитория), Кванториум (большая аудитория), 113, 311, 313, 315, № 114 (Киберфизическая лаборатория)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: для демонстрации медиаресурсов имеются проектор, экран, компьютер или ноутбук:  
[https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study\\_rooms.html](https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html),  
[https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice\\_rooms.html](https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html) .

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 522, Кванториум (малая аудитория), Кванториум (большая аудитория), 113 (класс ВОИР), 311, 313, структурное подразделение "Инжиниринговый центр" (центр агробототехники и VR/AR технологий), структурное подразделение "Инжиниринговый центр" (студенческое конструкторское бюро) и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:

[https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study\\_rooms.html](https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html),  
[https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice\\_rooms.html](https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html) .

## 8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Микроконтроллеры и микропроцессоры» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об

образовании в Российской Федерации *(с изменениями и дополнениями)*;

- приказа от 6 апреля 2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» *(с изменениями на 2 марта 2023 года)*.

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Микроконтроллеры и микропроцессоры».

#### **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины.**

Методические указания по изучению дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры» включают в себя:

1. Краткий курс лекций
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Цифровое управление процессами в  
АПК»  
«12» апреля 2024 года (протокол № 12).*