

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.37 Основы микропроцессорной техники**

35.03.06 Агроинженерия

Автоматизация и роботизация технологических процессов

бакалавр

очная

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|--|---|---|
| ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; | ОПК-1.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии   | <b>знает</b><br>устройство и принцип действия современных микроконтроллеров   |
|  |   | <b>умеет</b><br>использовать знания классификации, технических характеристик, устройства и принципа действия современных микроконтроллеров в решении типовых задач в области агроинженерии                      |
|  |   | <b>владеет навыками</b><br>навыками решения типовых задач при разработке основных элементов микропроцессорных систем  |
| ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; | ОПК-1.3 Пользуется специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства | <b>знает</b><br>основы программирования микроконтроллеров, типовых функций, постановки задач, разработки алгоритмов   |
|  |   | <b>умеет</b><br>использовать основы программирования микроконтроллеров при разработке средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства  |
|  |   | <b>владеет навыками</b><br>навыками программирования микроконтроллеров средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства   |
| ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;  | ОПК-4.1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства               | <b>знает</b><br>современные технологии в области совершенствования микропроцессорных устройств, используемых в энергетическом оборудовании, средствах автоматизации и электрификации сельского хозяйства        |
|  |   | <b>умеет</b><br>использовать современные технологии для совершенствования микропроцессорных устройств, используемых в энергетическом оборудовании, средствах автоматизации и электрификации сельского хозяйства |
|  |   | <b>владеет навыками</b><br>навыками совершенствования микропроцессорных устройств на основе современных технологий  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p><b>знает</b><br/>общие принципы экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p> <p><b>умеет</b><br/>использовать принципы экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p> <p><b>владеет навыками</b><br/>навыками экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p> |
| ПК-2<br>Способен разработать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами | ПК-2.1<br>Готовит обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами  | <p><b>знает</b><br/>алгоритмы типовых функций микропроцессорных систем управления</p>  |
|   |   | <p><b>умеет</b><br/>разрабатывать алгоритмы для реализации типовых функций микропроцессорных систем управления</p>   |
|   |   | <p><b>владеет навыками</b><br/>навыками разработки программного обеспечения для реализации алгоритмов типовых функций микропроцессорных систем управления</p>  |
| ПК-2<br>Способен разработать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами | ПК-2.2<br>Готовит текстовую и графическую часть эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами | <p><b>знает</b><br/>технологии проектирования разработки проектов по реализации типовых функций микропроцессорных систем управления в интегрированных средах разработки</p>  |
|   |   | <p><b>умеет</b><br/>разрабатывать проекты по реализации типовых функций микропроцессорных систем управления в интегрированных средах разработки</p>  |
|   |   | <p><b>владеет навыками</b><br/>навыками разработки программного обеспечения для реализации типовых функций микропроцессорных систем управления в интегрированных средах разработки</p>   |
| ПК-2<br>Способен разработать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами | ПК-2.3<br>Готовит к выпуску проект автоматизированной системы управления технологическими процессами  | <p><b>знает</b><br/>типовую структуру автоматизированной системы управления</p>  |
|   |   | <p><b>умеет</b><br/>разрабатывать алгоритмы для функционирования типовой структуры автоматизированной системы управления</p>   |
|   |   | <p><b>владеет навыками</b><br/>навыками программирования и отладки типовых функций элементов автоматизированной системы управления</p>   |

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

| №    | Наименование раздела/темы   | Семестр | Код индикаторов достижения компетенций                     | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций |
|------|---|---------|--|--|
| 1.   | 1 раздел. Структура микропроцессорной системы   |         |  |  |
| 1.1. | Структура микроконтроллера: общие сведения; процессор; запоминающие устройства; периферийные устройства   | 5       | ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |  |
| 1.2. | Введение в программирование микроконтроллера  | 5       | ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 | Контрольная работа   |
| 2.   | 2 раздел. Периферийные устройства микроконтроллеров   |         |  |  |
| 2.1. | Параллельные порты ввода-вывода. Стек   | 5       | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3                                     | Контрольная работа   |
| 2.2. | Ввод информации с клавиатуры: общие сведения; изменение содержимого регистра блока РОН с использованием программного опроса клавиатуры; с использованием прерываний от клавиатуры; запись байта в EEPROM; типовая структура встраиваемой системы управления | 5       | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3                                     | Контрольная работа   |
| 2.3. | Аналоговый компаратор: компаратор напряжения; структура и функционирование аналогового компаратора.   | 5       | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3                                     | Контрольная работа   |
| 2.4. | Аналого-цифровой преобразователь: общие сведения; регистры контроля и управления работой АЦП; представление результата преобразования   | 5       | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3                                     | Контрольная работа   |
| 2.5. | Таймер/счетчик TC1. Функция «Захвата»: общие сведения; регистры ввода-вывода (PBB) таймера/счетчика TC1; модуль захвата; преобразование постоянной времени RC-цепи в двоичный код   | 5       | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3                                     | Контрольная работа   |
| 2.6. | Таймер/счетчик TC1 в режимах счета внешних импульсов и ШИМ: измерение частоты прямоугольных импульсов: метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ); режим быстро-действующий ШИМ (Fast PWM)  | 5       | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-5.1 | Контрольная работа   |
| 2.7. | Универсальный синхронно/асинхронный приемопередатчик (USART, UART): общие сведения; регистры ввода-вывода (PBB) USART   | 5       | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3                                     | Контрольная работа   |
|      | Промежуточная аттестация  |         |  | За   |

## 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

| № п/п                    | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы) |
|--------------------------|----------------------------------|---|---|
| Текущий контроль         |                                  |   |   |
| Для оценки знаний        |                                  |   |   |
| Для оценки умений        |                                  |   |   |
| 1                        | Контрольная работа               | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу   | Комплект контрольных заданий по вариантам                       |
| Для оценки навыков       |                                  |   |   |
| Промежуточная аттестация |                                  |   |   |
| 2                        | Зачет                            | Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено». | Перечень вопросов к зачету                                      |

**4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Основы микропроцессорной техники"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

## Контрольная точка 1

### Перечень типовых вопросов:

1. Какие устройства содержит процессор микроконтроллера? ОПК-1.3 (3)
2. Для чего предназначено АЛУ? ОПК-1.3 (3)
3. Какой вид памяти микроконтроллера предназначен для хранения программы? ОПК-1.3 (3)
4. В чем отличие подпрограммы от программы? ОПК-1.4 (3)
5. Из каких двух частей состоит команда? ОПК-1.4 (3)
6. Какие имена имеют параллельные порты микроконтроллера? ОПК-4.1 (3)
7. Для чего предназначен регистр DDRx (где x — имя порта)? ОПК-4.1 (3)
8. Для чего предназначен регистр PORTx (где x — имя порта)? ОПК-4.1 (3)
9. Для чего предназначена клавиатура в микропроцессорном устройстве? ОПК-5.1 (3)
10. В какой памяти микроконтроллера хранятся данные изменяемые с помощью клавиатуры и в чем особенность этой памяти? ОПК-5.1 (3)
11. В чем преимущество алгоритма прерываний перед алгоритмом программного опроса клавиатуры? ОПК-5.1 (3)

### Практико-ориентированные задачи и задания:

1. Емкость памяти программ (FLASH) микроконтроллера семейства AVR составляет 2 Кбайт. Сколько бит информации может вместить данная память? ОПК-1.3 (У)
2. Счетчик команд 10-разрядный. Сколько ячеек памяти программ (FLASH) микроконтроллера семейства AVR можно адресовать этим счетчиком? ОПК-1.3 (ТД)
3. Разработать подпрограмму для загрузки константы А в любой из регистров младшей группы блока РОН. Константа А — номер варианта (номер в списке учебной группы). ОПК-1.4 (У)
4. Разработать подпрограмму арифметического суммирования двух констант А+В, где  $V=A+10$ . ОПК-1.4 (ТД).

## Контрольная точка 2

### Перечень типовых вопросов:

1. Для чего предназначен встроенный в микроконтроллер аналоговый компаратор? ПК-2.1
2. Если на входе (+) аналогового компаратора (АК) напряжение 3,15 В, а на входе (–) напряжение 3,14 В, то какой логический уровень будет на выходе АК? ПК-2.1
3. Какой разряд регистра управления работой АК показывает состояние выхода АК? ПК-2.1
3. Для чего предназначен встроенный в микроконтроллер аналого-цифровой преобразователь (АЦП)? ПК-2.2
4. Если на входе 8-разрядного АЦП напряжение равно опорному напряжению, то какой двоичный код будет на его выходе? ПК-2.2
5. Как изменяется точность АЦП с повышением его тактовой частоты? ПК-2.2
6. В чем заключается функция «Захвата»? ПК-2.3
7. Сколько регистров контроля/управления содержит таймер/счетчик ТС1? ПК-2.3
8. Сколько разрядов содержит регистр захвата? ПК-2.3
9. В чем заключается принцип измерения частоты следования прямоугольных импульсов? ПК-2.1
10. В чем заключается метод широтно-импульсной модуляции? ПК-2.1

### Практико-ориентированные задачи и задания:

1. Разработать подпрограмму для опроса состояния выхода аналогового компаратора, и если, на его выходе логическая 1, то вывести логическую единицу в разряд РВ1. ПК-2.1 (У.2)
2. Рассчитать значение двоичного кода на выходе 10-разрядного АЦП, если значение опорного напряжения  $V_{ref}=5$  В, а входное напряжение  $V_{вх}=2,5$ В. ПК-2.2 (У.6), ПК-2.3 (У.8)
3. Рассчитать значение двоичного кода на выходе 12-разрядного АЦП, если значение опорного напряжения  $V_{ref}=1$  В, а входное  $V_{вх}=0,1$ В. ПК-2.2 (ТД.4), ПК-2.3 (ТД.5)
4. На вход 8-разрядного счетчика поступают тактовые импульсы с частотой 100 Гц. Сколько времени потребуется счетчику (после обнуления) до его переполнения? ПК-2.1 (У.2)
5. Таймер/счетчик работает в режиме быстродействующий ШИМ (Fast PWM). Рассчитать коэффициент заполнения ШИМ сигнала, если регистр сравнения содержит код 250, а счетный регистр TCNT1 настроен на коэффициент счета TOP=1000. ПК-4.1 (ТД.5)

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Промежуточная аттестация

Перечень типовых вопросов:

1. Какие устройства содержит процессор микроконтроллера? ОПК-1.3 (3)
2. Для чего предназначено АЛУ? ОПК-1.3 (3)
3. Какой вид памяти микроконтроллера предназначен для хранения программы? ОПК-1.3 (3)
4. В чем отличие подпрограммы от программы? ОПК-1.4 (3)
5. Из каких двух частей состоит команда? ОПК-1.4 (3)
6. Какие имена имеют параллельные порты микроконтроллера? ОПК-4.1 (3)
7. Для чего предназначен регистр DDRx (где x — имя порта)? ОПК-4.1 (3)
8. Для чего предназначен регистр PORTx (где x — имя порта)? ОПК-4.1 (3)
9. Для чего предназначена клавиатура в микропроцессорном устройстве? ОПК-5.1 (3)
10. В какой памяти микроконтроллера хранятся данные изменяемые с помощью клавиатуры и в чем особенность этой памяти? ОПК-5.1 (3)
11. В чем преимущество алгоритма прерываний перед алгоритмом программного опроса клавиатуры? ОПК-5.1
12. Для чего предназначен встроенный в микроконтроллер аналоговый компаратор? ПК-2.1
13. Если на входе (+) аналогового компаратора (АК) напряжение 3,15 В, а на входе (–) напряжение 3,14 В, то какой логический уровень будет на выходе АК? ПК-2.1
14. Какой разряд регистра управления работой АК показывает состояние выхода АК? ПК-2.1
15. Для чего предназначен встроенный в микроконтроллер аналого-цифровой преобразователь (АЦП)? ПК-2.2
16. Если на входе 8-разрядного АЦП напряжение равно опорному напряжению, то какой двоичный код будет на его выходе? ПК-2.2
17. Как изменяется точность АЦП с повышением его тактовой частоты? ПК-2.2
18. В чем заключается функция «Захвата»? ПК-2.3
19. Сколько регистров контроля/управления содержит таймер/счетчик TC1? ПК-2.3
20. Сколько разрядов содержит регистр захвата? ПК-2.3
21. В чем заключается принцип измерения частоты следования прямоугольных импульсов? ПК-2.1
22. В чем заключается метод широтно-импульсной модуляции? ПК-2.1
23. В чем заключается отличие синхронного приемопередатчика от асинхронного? ОПК-1.3(3)
24. Из каких трех основных блоков состоит USART? ОПК-1.3 (3)

Практико-ориентированные задачи и задания:

1. Емкость памяти программ (FLASH) микроконтроллера семейства AVR составляет 2 Кбайт. Сколько бит информации может вместить данная память? ОПК-1.3 (У)
2. Счетчик команд 10-разрядный. Сколько ячеек памяти программ (FLASH) микроконтроллера семейства AVR можно адресовать этим счетчиком? ОПК-1.3 (ТД)
3. Разработать подпрограмму для загрузки константы А в любой из регистров младшей группы блока РОН. Константа А — номер варианта (номер в списке учебной группы). ОПК-1.4 (У)
4. Разработать подпрограмму арифметического суммирования двух констант А+В, где В=А+10. ОПК-1.4 (ТД).
5. Разработать подпрограмму для опроса состояния выхода аналогового компаратора, и если, на его выходе логическая 1, то вывести логическую единицу в разряд PB1. ПК-2.1 (У.2)
6. Рассчитать значение двоичного кода на выходе 10-разрядного АЦП, если значение опорного напряжения  $V_{ref}=5$  В, а входное напряжение  $V_{вх}=2,5$ В. ПК-2.2 (У.6), ПК-2.3 (У.8)
7. Рассчитать значение двоичного кода на выходе 12-разрядного АЦП, если значение опорного напряжения  $V_{ref}=1$  В, а входное  $V_{вх}=0,1$ В. ПК-2.2 (ТД.4), ПК-2.3 (ТД.5)
8. На вход 8-разрядного счетчика поступают тактовые импульсы с частотой 100 Гц. Сколько времени потребуется счетчику (после обнуления) до его переполнения? ПК-2.1 (У.2)
9. Таймер/счетчик работает в режиме быстродействующий ШИМ (Fast PWM). Рассчитать коэффициент заполнения ШИМ сигнала, если регистр сравнения содержит код 250, а счетный регистр TCNT1 настроен на коэффициент счета TOP=1000. ПК-4.1 (ТД.5)
10. Скорость передачи данных по интерфейсу USART составляет 9600 бод. Рассчитать —

сколько потребуется микроконтроллеру времени, чтобы передать 100 байт данных, если каждый байт данных содержит старт и стоп биты. ОПК-1.3 (У)

11. На передачу каждого бита данных по интерфейсу USART микроконтроллер затрачивает 1200 мкс. Рассчитать скорость передачи данных в бодах. ОПК-1.3 (ТД)

*Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)*