

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 26.06.2026 11:04:24	МИНОБНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Программирование микроконтроллеров" по направлению подготовки (специальности) "09.03.04 Программная инженерия" направленности (профилю) "Разработка программно-информационных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»"		стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
Программирование микроконтроллеров**

Направление подготовки (специальность)

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Разработка программно-информационных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная форма обучения

Год(ы) набора 2026

Челябинск 2026 г.

09.03.04 Программная инженерия профиль Разработка программно-информационных систем, дисциплина Программирование микроконтроллеров, 2026 год набора, очная форма обучения

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.2026 А.А. Саламатов

Ученым советом института информационных технологий

Протокол заседания № 7 от 26.02.2026

Председатель Ученого совета
института информационных
технологий

согласовано

Ю.В. Петриченко

Заседанием кафедры информационных технологий и экономической информатики

Протокол заседания №7 от 26.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

С.А. Скрипов

Автор (составитель)

С.А. Скрипов

Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27 сентября 2022 № 573-1



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	3
2. Перечень формируемых компетенций	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине	5
3.1. Виды оценочных средств	5
3.2. Содержание оценочных средств	6
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации	10
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации	10
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств	10
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций	10



1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Направленность: Разработка программно-информационных систем

Дисциплина: Программирование микроконтроллеров

Семестры: 7

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Программирование микроконтроллеров» направлено на формирование компетенций, приведённых в 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции и согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-1	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, современных языков программирования, технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	ПК-1.1. Демонстрирует знание основ операционных систем, сетевых технологий, языков программирования, баз данных и технологий обработки данных, основ проектирования интерфейсов, языков и методов формальных спецификаций ПК-1.2. Демонстрирует умения разрабатывать системное и прикладное программное обеспечение с использованием языков и технологий программирования, баз данных, сетевых технологий и операционных систем, языков и методов формальных спецификаций ПК-1.3. Имеет практический опыт использования операционных систем, современных языков программирования, систем управления базами данных и технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса	Знать: основы языков программирования, библиотеки и пакеты программ для программирования микроконтроллеров Уметь: разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллеров Владеть: навыками использования современных языков программирования, библиотек и пакетов программ для программирования микроконтроллеров



3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ПК-1.1. Демонстрирует знание основ операционных систем, сетевых технологий, языков программирования, баз данных и технологий обработки данных, основ проектирования интерфейсов, языков и методов формальных спецификаций Знать: основы языков программирования, библиотеки и пакеты программ для программирования микроконтроллеров	Архитектура микроконтроллеров Программирование микроконтроллеров	Практическая работа	Задания теста № 1-21
2	ПК-1.2. Демонстрирует умения разрабатывать системное и прикладное программное обеспечение с использованием языков и технологий программирования, баз данных, сетевых технологий и операционных систем, языков и методов формальных спецификаций Уметь: разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллеров	Архитектура микроконтроллеров Программирование микроконтроллеров	Практическая работа	Задания теста № 1-21
3	ПК-1.3. Имеет практический опыт использования операционных систем, современных языков программирования, систем управления базами данных и технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса Владеть: навыками использования современных языков программирования, библиотек и пакетов программ для программирования	Архитектура микроконтроллеров Программирование микроконтроллеров	Практическая работа	Задания теста № 1-21



микроконтроллеров

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2. Содержание оценочных средств

Примеры тестовых вопросов

п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов (полужирным шрифтом – верные варианты)
1.	В какой памяти микроконтроллера (Atmega328P или PIC16F628A) хранятся данные, которые могут меняться во время выполнения программы, но которые требуется сохранить при отключении питания?	a. Flash b. RAM c. EEPROM
2.	В какой памяти микроконтроллера (Atmega328P или PIC16F628A) хранятся машинные команды?	a. Flash b. RAM c. EEPROM
3.	К какому пину микроконтроллера Atmega328P необходимо подключать (-) питания?	a. 7 (VCC) b. 8 (GND) c. 2 (PD0) d. 15 (PB1)
4.	Какой диапазон напряжений питания (в вольтах) обеспечивает нормальную работу микроконтроллера Atmega328P?	a. 1.8 - 5.5 b. 0.6 - 3 c. 10 - 33 d. 8 - 12
5.	Сколько пинов (ног) у микроконтроллера Atmega328P в DIP корпусе?	a. 28 b. 36 c. 40
6.	Команда <code>DDRC =1<<PORTC1;</code> для микроконтроллера ATmega328P:	a. Переключит пин 1 порта C в режим output b. Переключит пин 1 порта C в режим input c. Установит высокий уровень для пин 1 порта C (если этот пин в режиме output) d. Установит низкий уровень для всех пинов порта C (если этот пин в режиме output)
7.	Выражение <code>PIND&(1<<PIND2)</code> для микроконтроллера ATmega328P будет истинным в случае:	a. На пин 2 порта D поддерживается высокий уровень b. На пин 1 порта D поддерживается низкий уровень



		<p>с. Глобально включены подтягивающие резисторы d. На пин 2 порта D поддерживается низкий уровень</p>																																																				
8.	<table border="1"><thead><tr><th>Low Fuse Byte</th><th>Bit No</th><th>Description</th><th>Default Value</th></tr></thead><tbody><tr><td>CKDIV8⁽⁴⁾</td><td>7</td><td>Divide clock by 8</td><td>0 (programmed)</td></tr><tr><td>CKOUT⁽³⁾</td><td>6</td><td>Clock output</td><td>1 (unprogrammed)</td></tr><tr><td>SUT1</td><td>5</td><td>Select start-up time</td><td>1 (unprogrammed)⁽¹⁾</td></tr><tr><td>SUT0</td><td>4</td><td>Select start-up time</td><td>0 (programmed)⁽¹⁾</td></tr><tr><td>CKSEL3</td><td>3</td><td>Select Clock source</td><td>0 (programmed)⁽²⁾</td></tr><tr><td>CKSEL2</td><td>2</td><td>Select Clock source</td><td>0 (programmed)⁽²⁾</td></tr><tr><td>CKSEL1</td><td>1</td><td>Select Clock source</td><td>1 (unprogrammed)⁽²⁾</td></tr><tr><td>CKSEL0</td><td>0</td><td>Select Clock source</td><td>0 (programmed)⁽²⁾</td></tr></tbody></table> <table border="1"><thead><tr><th>Device Clocking Option</th><th>CKSEL3..0</th></tr></thead><tbody><tr><td>Low Power Crystal Oscillator</td><td>1111 - 1000</td></tr><tr><td>Full Swing Crystal Oscillator</td><td>0111 - 0110</td></tr><tr><td>Low Frequency Crystal Oscillator</td><td>0101 - 0100</td></tr><tr><td>Internal 128 kHz RC Oscillator</td><td>0011</td></tr><tr><td>Calibrated Internal RC Oscillator</td><td>0010</td></tr><tr><td>External Clock</td><td>0000</td></tr><tr><td>Reserved</td><td>0001</td></tr></tbody></table> <p>Note: 1. For all fuses "1" means unprogrammed while "0" means programmed.</p> <p>К микроконтроллеру ATmega328P подключен кварцевый кристалл-резонатор на 16 МГц Установлен Low Fuse Byte: 0x62 Какая тактовая частота будет у микроконтроллера?</p>	Low Fuse Byte	Bit No	Description	Default Value	CKDIV8 ⁽⁴⁾	7	Divide clock by 8	0 (programmed)	CKOUT ⁽³⁾	6	Clock output	1 (unprogrammed)	SUT1	5	Select start-up time	1 (unprogrammed) ⁽¹⁾	SUT0	4	Select start-up time	0 (programmed) ⁽¹⁾	CKSEL3	3	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾	CKSEL2	2	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾	CKSEL1	1	Select Clock source	1 (unprogrammed) ⁽²⁾	CKSEL0	0	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾	Device Clocking Option	CKSEL3..0	Low Power Crystal Oscillator	1111 - 1000	Full Swing Crystal Oscillator	0111 - 0110	Low Frequency Crystal Oscillator	0101 - 0100	Internal 128 kHz RC Oscillator	0011	Calibrated Internal RC Oscillator	0010	External Clock	0000	Reserved	0001	<p>a. 1 МГц b. 2 МГц c. 8 МГц d. 16 МГц</p>
Low Fuse Byte	Bit No	Description	Default Value																																																			
CKDIV8 ⁽⁴⁾	7	Divide clock by 8	0 (programmed)																																																			
CKOUT ⁽³⁾	6	Clock output	1 (unprogrammed)																																																			
SUT1	5	Select start-up time	1 (unprogrammed) ⁽¹⁾																																																			
SUT0	4	Select start-up time	0 (programmed) ⁽¹⁾																																																			
CKSEL3	3	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾																																																			
CKSEL2	2	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾																																																			
CKSEL1	1	Select Clock source	1 (unprogrammed) ⁽²⁾																																																			
CKSEL0	0	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾																																																			
Device Clocking Option	CKSEL3..0																																																					
Low Power Crystal Oscillator	1111 - 1000																																																					
Full Swing Crystal Oscillator	0111 - 0110																																																					
Low Frequency Crystal Oscillator	0101 - 0100																																																					
Internal 128 kHz RC Oscillator	0011																																																					
Calibrated Internal RC Oscillator	0010																																																					
External Clock	0000																																																					
Reserved	0001																																																					
9.	<table border="1"><thead><tr><th>Low Fuse Byte</th><th>Bit No</th><th>Description</th><th>Default Value</th></tr></thead><tbody><tr><td>CKDIV8⁽⁴⁾</td><td>7</td><td>Divide clock by 8</td><td>0 (programmed)</td></tr><tr><td>CKOUT⁽³⁾</td><td>6</td><td>Clock output</td><td>1 (unprogrammed)</td></tr><tr><td>SUT1</td><td>5</td><td>Select start-up time</td><td>1 (unprogrammed)⁽¹⁾</td></tr><tr><td>SUT0</td><td>4</td><td>Select start-up time</td><td>0 (programmed)⁽¹⁾</td></tr><tr><td>CKSEL3</td><td>3</td><td>Select Clock source</td><td>0 (programmed)⁽²⁾</td></tr><tr><td>CKSEL2</td><td>2</td><td>Select Clock source</td><td>0 (programmed)⁽²⁾</td></tr><tr><td>CKSEL1</td><td>1</td><td>Select Clock source</td><td>1 (unprogrammed)⁽²⁾</td></tr><tr><td>CKSEL0</td><td>0</td><td>Select Clock source</td><td>0 (programmed)⁽²⁾</td></tr></tbody></table> <table border="1"><thead><tr><th>Device Clocking Option</th><th>CKSEL3..0</th></tr></thead><tbody><tr><td>Low Power Crystal Oscillator</td><td>1111 - 1000</td></tr><tr><td>Full Swing Crystal Oscillator</td><td>0111 - 0110</td></tr><tr><td>Low Frequency Crystal Oscillator</td><td>0101 - 0100</td></tr><tr><td>Internal 128 kHz RC Oscillator</td><td>0011</td></tr><tr><td>Calibrated Internal RC Oscillator</td><td>0010</td></tr><tr><td>External Clock</td><td>0000</td></tr><tr><td>Reserved</td><td>0001</td></tr></tbody></table> <p>Note: 1. For all fuses "1" means unprogrammed while "0" means programmed.</p> <p>К микроконтроллеру ATmega328P подключен кварцевый кристалл-резонатор на 16 МГц Установлен Low Fuse Byte: 0x66 Какая тактовая частота будет у микроконтроллера?</p>	Low Fuse Byte	Bit No	Description	Default Value	CKDIV8 ⁽⁴⁾	7	Divide clock by 8	0 (programmed)	CKOUT ⁽³⁾	6	Clock output	1 (unprogrammed)	SUT1	5	Select start-up time	1 (unprogrammed) ⁽¹⁾	SUT0	4	Select start-up time	0 (programmed) ⁽¹⁾	CKSEL3	3	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾	CKSEL2	2	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾	CKSEL1	1	Select Clock source	1 (unprogrammed) ⁽²⁾	CKSEL0	0	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾	Device Clocking Option	CKSEL3..0	Low Power Crystal Oscillator	1111 - 1000	Full Swing Crystal Oscillator	0111 - 0110	Low Frequency Crystal Oscillator	0101 - 0100	Internal 128 kHz RC Oscillator	0011	Calibrated Internal RC Oscillator	0010	External Clock	0000	Reserved	0001	<p>a. 1 МГц b. 2 МГц c. 8 МГц d. 16 МГц</p>
Low Fuse Byte	Bit No	Description	Default Value																																																			
CKDIV8 ⁽⁴⁾	7	Divide clock by 8	0 (programmed)																																																			
CKOUT ⁽³⁾	6	Clock output	1 (unprogrammed)																																																			
SUT1	5	Select start-up time	1 (unprogrammed) ⁽¹⁾																																																			
SUT0	4	Select start-up time	0 (programmed) ⁽¹⁾																																																			
CKSEL3	3	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾																																																			
CKSEL2	2	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾																																																			
CKSEL1	1	Select Clock source	1 (unprogrammed) ⁽²⁾																																																			
CKSEL0	0	Select Clock source	0 (programmed) ⁽²⁾																																																			
Device Clocking Option	CKSEL3..0																																																					
Low Power Crystal Oscillator	1111 - 1000																																																					
Full Swing Crystal Oscillator	0111 - 0110																																																					
Low Frequency Crystal Oscillator	0101 - 0100																																																					
Internal 128 kHz RC Oscillator	0011																																																					
Calibrated Internal RC Oscillator	0010																																																					
External Clock	0000																																																					
Reserved	0001																																																					
10.	<p>На схеме красным выделен:</p>	<p>a. Кварцевый кристалл - резонатор b. Источник питания c. USART - приемопередатчик</p>																																																				



11.	Operating Mode	Equation for Calculating Baud Rate ⁽¹⁾	Equation for Calculating UBRRn Value	
12.	Asynchronous Normal mode (U2Xn = 0)	$BAUD = \frac{f_{osc}}{16(UBRRn + 1)}$	$UBRRn = \frac{f_{osc}}{16BAUD} - 1$	a. 2400 b. 9600 c. 19200 d. 57600 e. 115200
13.	Тактовая частота микроконтроллера ATmega328P - 16 МГц Значение UBRR0 определено так: UBRR0H = 0; UBRR0L = 103; Какую скорость нужно выбрать для серийного подключения?			a. RXD b. TXD c. GND d. VCC
14.	Для подключения устройства по USART: К какому пину другого устройства необходимо подключить TXD ?			a. Организации связи с другими цифровыми устройствами b. Управления мощностью выхода c. Изменения тактовой частоты микроконтроллера d. Точного измерения времени
15.	USART используется для:			a. Организации связи с другими цифровыми устройствами b. Управления мощностью выхода c. Изменения тактовой частоты микроконтроллера d. Точного измерения времени
16.	USART передаёт данные:			a. Последовательно b. Параллельно, 8 бит одновременно c. Параллельно, 16 бит одновременно d. Параллельно, 32 бита одновременно
17.	Адаптер USB TO TTL UART может быть доступен программе как:			a. COM порт b. TCP порт c. Ethernet port d. LPT порт e. Блочное устройство
18.	Какой параметр НЕ нужно указывать для подключения USART:			a. TCP port b. Speed (baud) c. Data bits d. Stop bits
19.	Какую разрядность имеет Timer0 (доступный как TCNT0) для микроконтроллера ATmega328P ?			a. 8 бит b. 32 бита c. 1 бит d. 4096 бит
20.	Какую разрядность имеет Timer1 для микроконтроллера ATmega328P ?			a. 16 бит b. 128 бит c. 1 бит d. 4096 бит
21.	Механизм прерываний позволяет микроконтроллеру:			a. Отреагировать на событие b. Управлять состоянием пинов



		с. Включать и отключать подтягивающие резисторы
20.	Частота таймера Timer0 микроконтроллера ATmega328P:	a. Зависит от текущей тактовой частоты микроконтроллера b. Всегда равна 1 МГц c. Всегда равна 8 МГц d. Всегда равна 100 МГц
21.	ШИМ (PWM) позволяет:	a. Организовать связь с другими цифровыми устройствами b. Управлять мощностью выхода c. Изменять тактовую частоту микроконтроллера



4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится в виде тестирования. Всего 20 тестовых вопросов. Продолжительность теста – 35 минут.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1. Критерии оценивания теста

Тест формируется в системе электронного обучения MOODLE. Максимальный балл за тест — 100 баллов.

Оценка	Отлично/ Зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворитель- но/зачтено	Неудовлетворительно / незачтено
Баллы	100-90 баллов	89-80 баллов	79-60 баллов	59-0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Итоговый балл рассчитывается по формуле:

$$S = ((P * 50) / n) + T / 1.5$$

Здесь:

P - Сумма баллов за практические работы

n - Количество практических работ

T - Баллы за итоговый тест

0-59 баллов – неудовлетворительно/незачтено;

60-79 баллов – удовлетворительно/зачтено;

80-89 баллов – хорошо/зачтено;

90-100 баллов – отлично/зачтено;

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:
- предполагает формирование компетенций на высоком уровне;



- знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки отлично;
 - студент умеет применять на практике знания, полученные в рамках изучения дисциплины
 - формируются навыки использования теоретических и практических разделов дисциплины для решения задач профессиональной деятельности;
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
- предполагает формирование компетенций на среднем уровне;
 - знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки хорошо;
 - студент умеет применять знания, полученные в рамках изучения дисциплины, для решения задач профессиональной деятельности;
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
- предполагает формирование компетенций на базовом уровне;
 - знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки удовлетворительно;
4. Недостаточный уровень соответствует оценке неудовлетворительно.