

**Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)**

**Направление подготовки / специальность:** Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Профиль / специализация:** Защищенные системы и сети связи

**Дисциплина:** Теория передачи и цифровая обработка сигналов

**Формируемые компетенции:** УК-1  
ОПК-1  
ПК-1

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций  | Критерий оценивания результатов обучения        |
|---------------|--|---|
| Обучающийся   | Низкий уровень<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания |
|---|---|------------------|
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>- обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>- допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;<br>- допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;<br>- допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено          |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>- допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;<br>- обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно- программногo материала  | Не зачтено       |

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения |                              |                   |                    |
|--|---|------------------------------|-------------------|--------------------|
|  | Неудовлетворительно<br>Не зачтено                                   | Удовлетворительно<br>Зачтено | Хорошо<br>Зачтено | Отлично<br>Зачтено |

|         |   |   |  |   |
|---------|---|---|--|---|
| Знать   | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь   | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.                  | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.                 | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.                   |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем   | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.                    | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей                    |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой |
|---|---|--|
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | Неудовлетворительно                          |

|                    |   |                   |
|--------------------|---|-------------------|
| Пороговый уровень  | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Удовлетворительно |
| Повышенный уровень | Обучающийся:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности   | Хорошо            |
| Высокий уровень    | Обучающийся:<br>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;<br>-ознакомился с дополнительной литературой;<br>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;<br>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.   | Отлично           |

#### Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания    |
|---|---|---------------------|
| Низкий уровень                          | Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.  | Неудовлетворительно |
| Пороговый уровень                       | Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос | Удовлетворительно   |

|                    |  |         |
|--------------------|--|---------|
| Повышенный уровень | Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП полно обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на некоторые вопросы | Хорошо  |
| Высокий уровень    | Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы   | Отлично |

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | Неудовлетворительно<br>Не зачтено   | Удовлетворительно<br>Зачтено  | Хорошо<br>Зачтено  | Отлично<br>Зачтено  |
| Знать                                    | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь                                    | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.                  | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.                 | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.                   |

|         |   |   |   |  |
|---------|---|---|---|--|
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей |
|---------|---|---|---|--|

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.

Примерный перечень вопросов к зачету (3 семестр).

Компетенция УК-1:

1. Сигналы, помехи как случайные процессы.
2. Корреляционный анализ детерминированных сигналов
3. Гармонический анализ непериодических сигналов.
4. Частотные характеристики резонансных цепей.
5. Дискретная модуляция. Технологии DSL.
6. Цифровые виды модуляции. ИКМ.
7. Дифференциальная ИКМ, адаптивная ИКМ.
8. Представление непрерывных сигналов отсчетами. Теорема Котельникова.
9. Дискретизированный сигнал, его спектр.
10. Преобразование Гильберта, его использование для анализа прохождения сигналов.
11. Определение огибающей сигнала на выходе избирательной цепи.
12. Критерии качества и правила приема дискретных сообщений. Оптимальный приемник.
13. Коды. Обнаруживающая и исправляющая способность кода.
14. Многоканальные системы. Частотное, временное, фазовое разделение сигналов. Разделение сигналов по форме.
15. Защита информации в системах связи. Основы теории шифрования.

Компетенция ОПК-1:

1. Сообщения, сигналы, помехи. Модуляция, кодирование.
2. Теорема Винера-Хинчина.
3. Описание сигналов во временной и частотной областях.
4. Гармонический анализ периодических сигналов.
5. Пассивные, активные четырехполюсники, их частотные характеристики.
6. Угловая модуляция. Спектр ЧМ-сигнала.
7. Специальные виды модуляции: ШИМ, ФИМ.
8. Цифровые системы передачи. Преимущества и недостатки.
9. Математические модели каналов связи.
10. Воздействие детерминированного сигнала на избирательную цепь. Аналитический сигнал.
11. Прохождение радиоимпульса через резонансный усилитель.
12. Низкочастотная фильтрация с использованием модели прохождения сигнала через полосовую цепь.
13. Прием сигналов как статистическая задача. Потенциальная помехоустойчивость приема.
14. Основы теории передачи информации. Измерение информации.
15. Блочные корректирующие коды. Линейные, циклические двоичные коды.

Компетенция ПК-1:

1. Процессы передачи информации. Системы связи. Каналы связи.
2. Ковариационная функция, спектр случайного процесса.
3. Корреляционная функция модулированного сигнала.
4. Представление произвольного сигнала в виде суммы элементарных колебаний
5. Математические модели сигналов.
6. Амплитудная модуляция. Спектр АМ-сигнала.
7. Дискретно-разностные представления сигнала. Дельта-модуляция.
8. Двухступенчатая модуляция сигнала.
9. Методы анализа прохождения сигналов через электрические цепи.
10. Амплитудно-частотная модуляция сигнала.

11. Статистические характеристики узкополосного случайного процесса.
12. Огибающая, частота, фаза процесса.
13. Оптимальная линейная фильтрация.
14. Производительность, избыточность источника. Информационные параметры реальных источников.
15. Теорема кодирования для канала с помехами.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации (3 семестр)

Компетенция УК-1:

1. Перечислите основные статистические характеристики случайных процессов.
2. Перечислите основные свойства нормального распределения.
3. Математические модели детерминированных сигналов.
4. Спектральное представление детерминированных сигналов.
5. Применение частотной модуляции.
6. Девиация частоты.
7. Спектр периодического сигнала. Его краткая характеристика.
8. Соотношения между длительностью импульсов и шириной их спектров.
9. Виды искажений сигналов в канале.
10. Что такое кодирование?
11. Назовите способы кодирования информации.
12. Понятие о многоканальных системах связи.

Компетенция ОПК-1:

1. Перечислите основные свойства интегральной функции распределения вероятностей.
2. Запишите нормальный закон распределения. Начертите его графики.
3. Какой сигнал называется детерминированным?
4. Коэффициент амплитудной модуляции.
5. Спектр амплитудно-модулированного сигнала.
6. Что такое частотная модуляция?
7. Какой сигнал называется периодическим?
8. Канал связи. Определение. Виды.
9. Линейные искажения.
10. Перечислите объекты кодирования.
11. Перечислите методы эффективного кодирования.
12. Линии связи. Определение. Характеристика.

Компетенция ПК-1:

1. Какой процесс называется случайным?
2. Какие свойства имеет дифференциальная функция распределения?
3. Назовите свойства детерминированных сигналов.
4. Что такое амплитудная модуляция?
5. Глубина модуляции. Перемодуляция.
6. Спектры частотно-модулированного сигнала.
7. Перечислите свойства периодического сигнала.
8. Характеристики идеального канала.
9. Какие помехи могут наблюдаться в канале?
10. Задача кодирования.
11. Перечислите основные характеристики каналов связи и требования к ним.
12. Структурная схема системы электросвязи.

Перечень вопросов к зачету с оценкой (4 семестр)

Компетенция УК-1:

1. Структурная схема цифровой обработки сигналов.
2. Техническое осуществление дискретизации.
3. Спектр одиночного и последовательности дельта-импульсов
4. Использование ФНЧ для восстановления дискретных сигналов.
5. Нелинейное квантование сигнала.
6. Комплексная форма записи ряда Фурье.
7. Обратное дискретное преобразование Фурье.
8. Устранение эффекта размытия ДПФ.
9. Структурная схема алгоритма БПФ.
10. Связь z-преобразования с преобразованием Фурье.
11. Обратное z-преобразование.
12. Импульсная характеристика дискретной системы.
13. Нерекурсивная дискретная система.

14. Параллельная структура дискретной системы.
15. Цифровые фильтры.

Компетенция ОПК-1:

1. Нормирование частоты.
2. Ряд Котельникова.
3. Спектр дискретного сигнала.
4. Квантование дискретного сигнала.
5. Синусно-косинусная форма записи ряда Фурье.
6. Преобразования Фурье.
7. Особенности спектра дискретного сигнала.
8. Оценка эффективности быстрого преобразования Фурье.
9. Прямое z-преобразование.
10. Свойства z-преобразования. Линейность и задержка.
11. Функция передачи дискретной системы.
12. Дискретная свёртка сигналов. Теорема о свёртке.
13. Синтез структуры дискретной системы на основе функции передачи.
14. Частотная характеристика дискретной системы.
15. Передаточная функция (АЧХ) цифрового фильтра.

Компетенция ПК-1:

1. Теорема отсчётов Найквиста.
2. Погрешность при восстановлении дискретного сигнала.
3. Нахождение сигнала на выходе идеального ФНЧ.
4. Мощность шума квантования.
5. Амплитудно-фазовая форма записи ряда Фурье.
6. Прямое дискретное преобразование Фурье.
7. Эффект размытия ДПФ.
8. Алгоритм БПФ с прореживанием во времени.
9. Примеры вычисления z-преобразования простейших функций.
10. Z-преобразование свёртки двух сигналов.
11. Каузальная дискретная система.
12. Рекурсивная дискретная система.
13. Последовательная (каскадная) структура дискретной системы.
14. Устойчивость дискретной системы.
15. Расчёт нерекурсивного цифрового фильтра НЧ методом частотной выборки.

Перечень вопросов к лабораторным занятиям (работам) (4 семестр)

Компетенция УК-1:

1. Назовите принцип формирования сигналов в MatLab.
2. Какие сигналы называются ортогональными?
3. В чём разница между АКФ и ВКФ?
4. Как определяется длина выходного вектора свёртки?
5. Чему равна частота Найквиста?
6. Для чего используется интерполяция сигналов?
7. Какими свойствами обладают функции  $\sin(x)/x$ ?
8. В чём недостаток квантователя с постоянным шагом?
9. Составьте таблицу соответствия диапазонов уровней входного сигнала и уровней на выходе нелинейного квантователя.
10. Для чего используются оконные функции при расчёте ДПФ?

Компетенция ОПК-1:

1. Какие параметры и характеристики сигналов вы знаете?
2. В каком случае используется оператор поэлементного произведения?
3. Назовите свойства АКФ.
4. Поясните физический смысл АКФ, ВКФ и свёртки сигналов.
5. В чём проявляется фильтрующее свойство дельта-функции?
6. Какой вид имеет интерполяционный ряд Уиттекера?
7. Поясните физический смысл восстановления дискретного сигнала с помощью фильтра НЧ.
8. Для чего используется кодовая книга?
9. Назовите свойства ДПФ.
10. Как определить частоты выходных индексов ДПФ?

Компетенция ПК-1:

1. Поясните используемые в примерах команды MatLab.

2. Как построить два графика в одних координатных осях?
3. Какие единицы измерения имеет ВКФ?
4. Как выбирается частота дискретизации?
5. Как технически осуществляется дискретизация сигналов?
6. За счёт чего возникает погрешность при интерполяции?
7. Какой процесс называется квантованием сигналов?
8. Как определяется мощность шума квантования?
9. В каком случае происходит размытие спектра ДПФ?
10. На чём основан алгоритм БПФ?

Примерные практические задачи (задания) и ситуации (4 семестр)

Компетенция УК-1:

1. Каким образом могут быть представлены в частотной области периодические сигналы?
2. Как изменится полоса частот сигнала при уменьшении его длительности в 10 раз?
3. Несет ли усредненная спектральная плотность случайного процесса информацию о собственно случайной составляющей такого процесса?
4. Каким образом может быть определен спектральный состав периодического сигнала?
5. Заданы последовательности  $G = [0; 1; 2]$  и  $X = [0; 1; 2]$ . Вычислить апериодическую свертку и корреляцию.
6. Построить граф БПФ для  $N = 9$  с прореживанием по времени.
7. Исследуйте предельные эффекты многократного применения низкочастотного сглаживающего фильтра размерами  $3 \times 3$  к дискретному изображению.

Компетенция ОПК-1:

1. Построить функцию пропускания фильтра высоких частот с граничной частотой  $f_{гр} = 100$  кГц, при условии, что число отсчетов спектра  $N=100$  и разрешение по частоте  $\Delta f = 20$  кГц. Привести рисунок.
2. Укажите основные методы повышения помехоустойчивости при приеме сигналов.
3. Каким образом можно отфильтровать низкочастотную помеху?
4. Каким образом могут быть определены параметров квантователя при равномерном квантовании отсчетов сигнала?
5. Показать, что с точки зрения обеспечения минимума вычислительных затрат предпочтителен алгоритм БПФ по основанию 4.
6. Существуют ли быстрые алгоритмы БПФ по основанию, отличному от двух или четырех?
7. Построить функцию пропускания фильтра низких частот с граничной частотой  $f_{гр} = 750$  КГц, при условии, что число отсчетов спектра  $N=100$  и разрешение по частоте  $\Delta f = 50$  КГц. Привести рисунок.

Компетенция ПК-1:

1. Что позволяет определить корреляционная функция двух детерминированных сигналов? Каковы ее свойства?
2. Статистически независимые случайные величины являются некоррелированными. Верно ли обратное утверждение? Ответ поясните.
3. Поясните взаимосвязь между корреляционной функцией случайного процесса и его спектральной плотностью мощности?
4. Сигнал имеет частотный спектр, ограниченный частотой  $F_{max} = 10$  КГц, причем разрешение по частоте составляет 100 Гц. В течении какого промежутка времени должен наблюдаться сигнал? Через какие промежутки времени должны сниматься отсчеты сигнала?
5. Построить граф БПФ для  $N = 9$  с прореживанием по времени.
6. Провести сравнительную оценку сложности алгоритма БПФ, БПХ и БПД для  $N=1024$  и  $N = 4048$
7. Постройте перестановочную матрицу, с помощью которой можно было бы сгруппировать вначале нечетные элементы вектора, а затем четные (и те и другие - в порядке возрастания индексов) для  $N = 8$ .

Примерный перечень вопросов к экзамену (5 семестр)

Компетенция УК-1:

1. Классификация МПС.
2. Понятие организации и архитектуры МС.
3. Модуль прерываний МК.
4. Минимизация энергопотребления в системах на основе МК.
5. Схема синхронизации МК.
6. Регистры МК.
7. Аппаратные средства обеспечения в системах на основе МК.

Компетенция ОПК-1:

1. Понятие организации и архитектуры МС.
2. Типы микропроцессорных систем.

3. Классификация и структура микроконтроллеров.
4. Тактовые генераторы МК.
5. Память программ
6. Внешняя память.
7. Схема формирования сигнала сброса МК.

Компетенция ПК-1:

1. Порты ввода/вывода.
2. Таймеры и процессы событий.
3. Структура процессов ядра МК.
4. Система команд процессора МК
5. Память данных.
6. Стек МК.
7. Блок детектирования пониженного напряжения питания.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации (5 семестр)

Компетенция УК-1:

1. Определить количество ячеек в памяти EEPROM со сброшенной старшей тетрадой. Результаты записать в ячейку ОЗУ.
2. Записать в ячейки Flash-памяти значения от 1 до 10, начиная адреса, который хранится в ОЗУ в ячейках 0x100- старший байт 0x101- младший.
3. Записать в память EEPROM начиная с адреса 0x000 значения ячеек ОЗУ. Адреса которых хранятся в памяти Flash, начиная с адреса 0x400 и по 0x40B (адрес занимает в памяти 2 байта).
4. Сложить содержимое ячеек (с 0x100 по 0x110) Flash памяти с содержимым ячеек (с таким же адресом) ОЗУ. Результат поместить в ячейки (с таким же адресом) EEPROM.
5. Записать в память ОЗУ начиная с адреса 0x100 значения ячеек памяти EEPROM, начиная с адреса 0x00 до тех пор, пока не встретится значение 0xFF.
6. Сбросить старшую тетраду у всех четных ячеек EEPROM и младшую тетраду у нечетных ячеек EEPROM.
7. Сложить два числа с учетом знака, хранящиеся в памяти Flash по адресам 0x300 и 0x304. Результаты сложения поместить в память ОЗУ по адресу 0x100-0x101

Компетенция ОПК-1:

1. Сложить содержание ячейки 0x300 и 0x301 Flash памяти. Результаты поместить в ячейку 0x302 Flash памяти (если результат сложения больше 256, то записать результат необходимо в ячейки 0x302 –старший байт, 0x303- младший байт).
2. Обнулить память EEPROM и ОЗУ (начиная с 0x60).
3. Сбросить младшую тетраду 16 ячеек памяти Flash начиная с адреса 0x00.
4. Записать в ячейки ОЗУ значение их младшего байта адреса.
5. Определить число ячеек в памяти ОЗУ равных значению 0x45. Результаты записать в ячейку памяти EEPROM с адресом 300.
6. Обнулить 10 ячеек Flash памяти начиная с адреса 0x200.
7. В ячейки памяти, адреса которых записаны в 16 ячейках, начиная с адреса 0x101 (т.е. старший байт адреса ячеек =0), записать содержимое ячейки 0x100.

Компетенция ПК-1:

1. Сбросить старшую тетраду 200 ячеек памяти ОЗУ начиная с адреса 0x60
2. Сложить содержимое ячеек памяти Flash, начиная с адреса 0x500 по 0x50F, результат записать во все ячейки EEPROM.
3. Записать в четные ячейки EEPROM значение 0x55, а в нечетные 0x00.
4. Записать в ячейки EEPROM значение их младшего байта адреса.
5. Сложить содержимое ячеек Flash с адресами 0x300, 0x301, 0x302 и результат поместить в ячейку памяти ОЗУ я адресом 0x60.
6. Выполнить пересылку массива данных, содержащих 8 байт, расположенного, начиная с адреса 0x140, в зону памяти, начиная с адреса 0x150.
7. Сложить по модулю два содержимое ячеек 0x121 и 0x122. Если результат операции меньше содержимого ячейки 0x120, умножить на два содержимое 16 ячеек, начиная с адреса 0x020.

Перечень вопросов к лабораторным занятиям (работам) (5 семестр)

Компетенция УК-1:

1. Изменить содержимое ячейки памяти по адресу 0x0FBв 5 разряде, сложить его с содержимым регистра R15, результат записать в 64 последующие ячейки памяти.
2. Посчитать количество установленных разрядов (равных 1) в первых восьми ячейках памяти EEPROM. Если количество единиц нечетное, записать результат в ячейку с адресом 0x131.

3. Сравнить старшую и младшую тетрады числа, хранящегося в ячейке 0x012. Если старшая тетрада больше, записать число 0xDA в следующие 12 ячеек памяти.
4. Вычесть из содержимого ячейки памяти с адресом 0x120 содержимое ячейки памяти с адресом 0x130, если результат окажется отрицательным, то сохранить его в 12 ячеек памяти, начиная с адреса 0x001.
5. Произвести логическое сложение чисел 0x01 и 0xF1, записать результат в ячейку памяти по адресу 0x005. Записать в ячейку памяти с адресом 0x178 число 28, считать содержимое этой ячейки в регистр R20 добавить к нему 1 и записать в 10 следующих ячеек памяти.

#### Компетенция ОПК-1:

1. Инvertировать содержимое ячейки 0x001. Если результат операции больше 129, записать 0xFF начиная с 0x100 и до конца EEPROM.
2. Сдвинуть массив данных (16 байт) расположенный, начиная с адреса 0x170 на 1 байт в сторону уменьшения адреса. Если перемещаемое число нечетное, осуществить логический сдвиг влево.
3. Сравнить два массива данных (по 16 байт каждый), с адресами первых ячеек 0x008 и 0x108 соответственно. В ячейку памяти 0x000 записать количество совпадений (попарно совпадающих ячеек).
4. Произвести проверку состояний нулевого бита, содержимого ячейки памяти по адресу 0x0CC и записать в следующую ячейку памяти число 0x55, если он установлен (т.е. равен 1) или число 0x66, если он сброшен (т.е. равен 0)
5. Инvertировать содержимое ячеек памяти с адресами 0x096 и 0x069. Считать содержимое ячейки памяти 0x121 заполнить им ячейки с адресами 0x109, 0x119, 0x129, 0x139, 0x149, 0x159, 0x169, 0x179, 0x189, 0x199.

#### Компетенция ПК-1:

1. Выполнить операции сложения по модулю два побайтно для двух массивов данных по 16 байт каждый, начинающихся с 0x001 и 0x021 соответственно. Результат операции записать, начиная с ячейки 0x101.
2. Осуществить логическое сложение числа, записанного в ячейку памяти по адресу 0x040 и числа 0x0F и записать результат по адресу 0x080. Если число единиц в результате чётно, сбросить старшую тетраду содержимого ячейки памяти по адресу 0x177 и полученный результат записать в следующую ячейку памяти.
3. Сложить два числа, хранящиеся в ячейках памяти по адресам 0x110 и 0x111, записать полученную сумму в ячейку памяти по адресу 0x112. Если сумма чисел кратна двум, в области EEPROM, начиная с адреса 0x008, содержащей 32 байта, поместить константу 0xBB.
4. Из содержимого регистра R3 вычесть содержимое регистра R4, записать разность в ячейку памяти по адресу 0x075. Установить старший и младший биты содержимого ячейки памяти 0x113 в 1 и результат записать в следующие 15 ячеек памяти.
5. Сдвинуть содержимое 32 ячеек памяти, начиная с адреса 0x100 на два разряда влево. В регистре R25 получить число, соответствующее количеству единиц, утерянных в результате данных сдвигов.

#### Задание на РГР №1 (3 семестр)

«Детектирование модулированных колебаний»

1. Составление технического задания (УК-1, ОПК-1, ПК-1)
2. Пояснить назначение детектирования модулированных колебаний. Изобразить схему диодного детектора и описать принцип ее работы. (УК-1)
3. Рассчитать необходимое значение сопротивления нагрузки детектора  $R_n$  для получения заданного значения коэффициента передачи детектора  $k_d$ . (ОПК-1)
4. Рассчитать и построить спектры напряжений на входе и выходе детектора. (ПК-1)

#### Задание на РГР №2 (4 семестр)

«Исследование сигналов с амплитудной и фазовой модуляциями в программе в программе MatLab»

1. Составление технического задания (УК-1, ПК-1, ОПК-1)
2. Осуществление фильтрации суммы цифровой последовательности и шума (помехи) с различной дисперсией. (ПК-1)
3. Получение сигнала с амплитудной (АМ с пассивной паузой) и фазовой (ФМ-2) манипуляциями и исследование их спектра. (ОПК-1)
4. Исследование возможности использования цифровых фильтров для ограничения спектра манипулированных сигналов. (УК-1)

#### Задание на КР (5 семестр)

«Разработка микропроцессорного устройства»

1. Составление технического задания. (УК-1, ПК-1, ОПК-1)
2. Формирование структурной схемы устройства. (ОПК-1)
3. Выбор периферии. (ПК-1)
4. Формирование требований к протоколу обмена данных. (УК-1)
5. Выбор логического устройства (микроконтроллера). (ОПК-1)
6. Разработка протокола обмена данными. (ОПК-1, ПК-1)
7. Составление функциональной схемы устройства. (УК-1)
8. Разработка программного обеспечения. (ПК-1)
9. Составление принципиальной схемы устройства. (ОПК-1, ПК-1)

Образец экзаменационного билета (5 семестр)

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения                        |   |  |
|--|---|--|
| Кафедра<br>(к206) Автоматика,<br>телемеханика и связь<br>5<br>семестр, учебный год | Экзаменационный билет №<br>по дисциплине<br>Теория передачи и цифровая обработка<br>сигналов<br>для направления подготовки / специальности<br>11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и<br>системы связи<br>профиль/специализация<br>Защищенные системы и сети связи | «Утверждаю»<br>Зав. кафедрой<br>Годяев А.И., д-р техн. наук,<br>доцент<br>«__» _____ 20__ г. |
| 1. Понятие организации и архитектуры МС. (УК-1)                                    |   |  |
| 2. Типы микропроцессорных систем. (ОПК-1)  |   |  |
| 3. Структура процессов ядра МК. (ПК-1)   |   |  |

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования. (3 семестр)**

**Задание 1 (УК-1)**

Выбрать правильный ответ

Среднее количество бит, приходящихся на одно кодируемое значение дискретной случайной величины:

- не может быть меньшим, чем энтропия этой дискретной случайной величины
- не может быть большей, чем энтропия этой дискретной случайной величины
- строго равна энтропии этой дискретной случайной величины

**Задание 2 (ПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Эффективно передаваемая полоса частот телефонного аппарата должна составлять...

- 500 - 3400
- 200 - 2400
- 240 - 3400
- 300 - 3400

**Задание 3 (ОПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Сильный местный эффект в ТА

- ухудшает качество телефонной связи
- улучшает работу при приёме речи
- ухудшает качество передачи сигнала

**Задание 4 (УК-1)**

Вписать правильный ответ

Если амплитуда модулирующего сигнала  $A_m=2$ , а несущего колебания  $A_0=5$ , тогда коэффициент модуляции равен ...

Правильные варианты ответа: 0.4; 0,4;

**Задание 5 (ПК-1)**

Вписать правильный ответ

если коэффициент модуляции  $m=0,5$ , амплитуда несущего колебания  $A_0=2$ , тогда амплитуда модулирующего колебания равна ...

Правильные варианты ответа: 1; один; Один;

**Задание 6 (ПК-7)**

Выбрать правильный ответ

Восстановление дискретизированного сигнала осуществляется с помощью фильтра...

- ВЧ
- НЧ
- Калмана
- Винера

### **Задание 7 (ОПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Параметры, соответствующие сигналу "ПВ"...

- $f = 425$  Гц
- $f = 25$  Гц
- $U = 80 - 110$  В
- $U = 1,5 - 4$  В

### **Задание 8 (ПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Режим обмена, обеспечивающий наибольшую скорость передачи информации...

- обмен по прямому доступу к памяти
- обмен по прерываниям
- программный обмен
- все режимы одинаковы по быстродействию

### **Задание 9 (ОПК-1)**

Составить пары верных соответствий

|                   |  |
|-------------------|--|
| аналоговый сигнал | сигнал, непрерывный или кусочно-непрерывный по уровню и непрерывный по времени |
| дискретный сигнал | сигнал, определённый в дискретные моменты времени и непрерывный по уровню      |
| цифровой сигнал   | сигнал, определённый в дискретные моменты времени и дискретный по уровню       |
| дискретизация     | преобразование аналогового сигнала в дискретный                                |
| квантование       | преобразование сигнала из дискретного в цифровой                               |

### **Задание 10 (УК-1)**

Выбрать правильный ответ

Правильными утверждениями являются

- аналоговый сигнал - непрерывная или кусочно-непрерывная функция непрерывного аргумента (времени)
- дискретный сигнал - сигнал, дискретный по времени и квантованный по уровню
- цифровой сигнал - сигнал, дискретный по времени и квантованный по уровню
- квантование - преобразование дискретного сигнала в цифровой
- дискретизация - преобразование дискретного сигнала в аналоговый

### **Задание 11 (ПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Режим обмена, предполагающий отключение процессора:

- программный обмен
- обмен по прямому доступу к памяти
- обмен по прерываниям
- процессор никогда не отключается

### **Задание 12 (ОПК-1)**

Вставьте пропущенное число

Частота дискретизации звука в телефонии составляет \_\_\_\_ Гц.

Правильные варианты ответа: 8000; 8 000;

### **Задание 13 (УК-1)**

Выбрать правильный ответ

Типичное соотношение между требуемыми объемами памяти программ и данных микроконтроллера

- объем памяти данных больше объема памяти программ
- объем памяти данных меньше объема памяти программ
- объем памяти данных равен объему памяти программ
- типичное соотношение отсутствует

#### **Задание 14 (ПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Функции Уолша в системах передачи сигналов используются для:

- уменьшения избыточности передаваемого сообщения
- кодового разделения каналов
- повышения помехоустойчивости сигнала
- повышения скорости передачи

#### **Задание 15 (УК-1)**

Выбрать правильный ответ

"Вектор прерывания" микроконтроллера - это:

- уровень приоритета данного типа прерывания
- состояние линии приема запросов на прерывание
- адрес перехода к подпрограмме обработки прерывания
- состояние бита разрешения прерываний МК

#### **Задание 16 (ПК-1)**

Соответствие вида адресации и ее характеристики  
Непосредственная

Прямая (она же абсолютная)

Регистровая

Косвенно-регистровая (она же косвенная)

Предполагает, что операнд (входной) находится в памяти непосредственно за кодом команды

Предполагает, что операнд (входной или выходной) находится в памяти по адресу, код которого находится внутри программы сразу же за кодом команды

Предполагает, что операнд (входной или выходной) находится во внутреннем регистре процессора

Предполагает, что во внутреннем регистре процессора находится не сам операнд, а его адрес в памяти

#### **Задание 17 (ОПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Работа угольного микрофона основана на изменении...

- сопротивления угольного порошка под действием звуковых колебаний
- тока под действием звуковых колебаний
- напряжения под действием звуковых колебаний
- мощности звуковых колебаний

#### **Задание 18 (УК-1)**

Выбрать правильный ответ

Предварительное искание осуществляется

- после набора номера
- между набором двух цифр
- до набора номера
- в конце набора первой цифры

#### **Задание 19 (УК-1)**

Выбрать правильный ответ

Основная функция кэш-памяти-это

- дополнительно увеличивает объем системной памяти
- позволяет использовать защищенный режим
- обеспечивает многозадачный режим
- ускоряет обмен процессора с системной памятью

#### **Задание 20 (ОПК-1)**

Выбрать правильный ответ

При сдвиге во временной области

- амплитудный спектр последовательности не меняется.
- комплексный спектр последовательности не меняется.

- фазовый спектр последовательности меняется.
- фазовый спектр последовательности не меняется.
- амплитудный спектр последовательности меняется.

**Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования. (4 семестр)**

**Задание 1 (УК-1)**

Выберите правильный вариант ответа.

Разностное уравнение задаётся коэффициентами

- Входным воздействием  $b$  и реакцией  $a$  для БИХ-фильтра
- Входным воздействием  $b$  и  $a[0]=1$  для нерекурсивного фильтра
- Реакцией  $a$  для нерекурсивного фильтра
- Входным воздействием  $b$  и  $a[0]=1$  для БИХ-фильтра

**Задание 2 (ПК-1)**

Выберите правильный вариант ответа.

Переходная характеристика - это реакция системы на

- входной сигнал
- проходной сигнал
- импульс
- функцию Хевисайда

**Задание 3 (ОПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Минимальное число тактов, требуемое процессору на выполнение команды:

- все зависит от режима работы процессора
- все зависит от напряжения питания процессора
- один такт
- за один такт может выполняться несколько команд

**Задание 4 (УК-1)**

Соответствие между регистром и его характеристикой

|    |  |
|----|--|
| CS | соответствует сегменту команд, исполняемых в данный момент   |
| DS | соответствует сегменту данных, с которыми работает процессор |
| ES | соответствует дополнительному сегменту данных                |
| SS | соответствует сегменту стека                                 |

**Задание 5 (ПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Импульсная характеристика - это реакция системы на \_\_\_\_ импульс

- сигма
- дельта
- прямоугольный
- треугольный

**Задание 6 (ОПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Полосой пропускания приемного устройства называется:

- диапазон частот, в пределах которого неравномерность АЧХ не превышает 3 дБ
- диапазон частот, в пределах которого обеспечиваются все другие электрические характеристики
- отношение граничных уровней сигнала, при котором обеспечивается нормальное качество приема
- диапазон частот, в пределах которого неравномерность АЧХ не превышает 6 дБ

**Задание 7 (УК-1)**

Выбрать правильный ответ

Линейная свёртка двух последовательностей длиной  $N$  каждая имеет длину

- $2N-1$
- $2N$

- 2N+1
- N-1
- N

**Задание 8 (ОПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Фильтр Калмана используется для

- восстановления дискретного сигнала
- вычисления последующего значения сигнала на основе анализа предыдущих значений
- преобразования спектра сигнала
- кодирования речевого сообщения

**Задание 9 (ПК-1)**

Введите верное числовое значение

На вход фильтра поступает последовательность  $x[n]=[5, -3, 7]$ . Коэффициенты фильтра:  $b[0]=2$ ,  $b[1]=0$ ,  $b[2]=-1$ ,  $b[3]=4$ .

Третий отсчёт на выходе фильтра будет равен:

Правильные варианты ответа: 9

**Задание 10 (УК-1)**

Выберите правильные ответы

ЛДС - это

- линейная дифференциальная система
- система с постоянными коэффициентами
- система с переменными коэффициентами
- линейная дискретная система с постоянными или переменными коэффициентами

**Задание 11 (ОПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Передаточная характеристика - это

- отношение z-преобразований выходного сигнала к входному
- реакция системы на входной сигнал определенной формы
- отношение z-преобразований входного сигнала к выходному
- реакция системы на ступенчатый входной сигнал
- реакция системы на дельта-функцию

**Задание 12 (УК-1)**

Выбрать правильный ответ

Сущность передачи адресной информации в ТА с дисковым номеронабирателем заключается в

- прерывании цепи переменного тока
- передаче тональных частот кодом "2 из 6"
- замыкании цепи постоянного тока
- прерывании цепи постоянного тока

**Задание 13 (ОПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Разностное уравнение позволяет

- моделировать случайные процессы с заданными спектрально-корреляционными характеристиками
- преобразовывать входной сигнал из временной области в частотную
- анализировать временные ряды и моделировать случайные процессы с заданными спектрально-корреляционными характеристиками
- анализировать временные ряды и преобразовывать входной сигнал из временной области в частотную

**Задание 14 (УК-1)**

Выбрать правильный ответ

ФЧХ - это зависимость

- амплитуды выходного сигнала от частоты
- модуля коэффициента передачи системы от частоты

- амплитуды входного сигнала от частоты
- аргумента комплексного коэффициента передачи системы от частоты

**Задание 15 (ПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Дифференциальные методы модуляции используют принцип

- предсказания поведения сигнала
- интерполяции сигнала
- кодирования разности отсчётов
- кодирования мгновенных значений сигнала

**Задание 16 (ОПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Назначение кодовой книги при квантовании сигнала заключается в

- криптографическом шифровании
- формировании набора значений амплитуд
- определении шага квантования
- кодировании формы

**Задание 17 (УК-1)**

Вставить пропущенное число

При кодировании 3-х разрядным двоичным числом отсчётов сигнала с амплитудой от 0 до 3,5 В, шаг квантования составит \_\_\_\_ В

Правильные варианты ответа: 0.5; 0,5; .5;

**Задание 18 (ОПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Отношение сигнал/шум в квантователе с равномерным шагом зависит от

- шага квантования
- мощности сигнала
- мощности помехи
- характеристики квантователя

**Задание 19 (УК-1)**

Выбрать правильный ответ

Под кодовым словом в АЦП понимается

- двоичное значение уровня квантования
- значение шага дискретизации
- номер дискретного отсчёта
- запись в кодовой книге

**Задание 20 (ПК-1)**

Выбрать правильный ответ

Целью нелинейного квантования является:

- повышение точности кодирования слабых сигналов
- повышение точности кодирования сильных сигналов
- увеличение скорости передачи
- расширение динамического диапазона

**Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования. (5 семестр)**

**Задание 1 (УК-1)**

Выберите правильный ответ

Команды работы со стеком относятся к группе:

- к отдельной группе
- арифметических команд
- логических команд
- команд пересылки

- команд переходов

### **Задание 2 (ПК-1)**

Выберите правильный ответ

Команда декремента относится к группе:

- арифметических команд
- команд переходов
- команд пересылок
- команд сдвигов
- логических команд

### **Задание 3 (ОПК-1)**

Выберите правильный ответ

Группа, к которой относится команда "Исключающее ИЛИ":

- арифметические команды
- логические команды
- команды пересылки
- команды переходов
- команды загрузки

### **Задание 4 (УК-1)**

Выберите правильный ответ

Булевый или битовый процессор микроконтроллера исполняет:

- команды управления отдельными битами
- команды сдвига на 1 бит
- команды пересылки данных
- логические команды

### **Задание 5 (ПК-1)**

Выберите правильный ответ

На разнообразие режимов обмена влияет структура шины:

- данных
- управления
- питания
- адреса

### **Задание 6 (ОПК-1)**

Выберите правильный ответ

Режим обмена, обеспечивающий наибольшую скорость передачи информации:

- обмен по прямому доступу к памяти
- программный обмен
- обмен по прерываниям
- все режимы одинаковы по быстродействию

### **Задание 7 (ОПК-1)**

Выберите правильный ответ

Микропроцессорная система, разрабатываемая чаще всего:

- микрокомпьютер
- компьютер
- разработка не требуется, используются готовые системы
- микроконтроллер

### **Задание 8 (УК-1)**

Выберите правильный ответ

Режим обмена, предполагающий отключение процессора:

- процессор никогда не отключается
- программный обмен
- обмен по прямому доступу к памяти
- обмен по прерываниям

**Задание 9 (ПК-1)**

Выберите правильный ответ

Тип обмена, обеспечивающий более высокую скорость передачи информации:

- синхронный
- асинхронный
- нельзя сказать однозначно
- синхронный обмен с возможностью асинхронного обмена

**Задание 10 (ПК-1)**

Выберите правильный ответ

Тип прерываний, который требует более сложной аппаратуры устройства-исполнителя:

- векторный
- радиальный
- тактируемый
- сложность не зависит от типа прерывания

**Задание 11 (ОПК-1)**

Выберите правильный ответ

Типичное соотношение между требуемыми объемами памяти программ и данных микроконтроллера:

- объем памяти данных больше объема памяти программ
- объем памяти данных меньше объема памяти программ
- объем памяти данных равен объему памяти программ
- типичное соотношение отсутствует

**Задание 12 (УК-1)**

Выберите правильный ответ

Излучение, необходимое для изменения содержимого памяти программ на основе ПЗУ типа Flash:

- рентгеновское
- ультрафиолетовое
- изменение информации производится электрическим способом
- нейтронное

**Задание 13 (ПК-1)**

Выберите правильный ответ

Триггер переполнения таймера/счетчика генерирует запрос на прерывание микроконтроллера при:

- переполнении таймера/счетчика
- сбросе таймера/счетчика
- сбросе запроса на прерывания
- переполнении таймера/счетчика, если прерывания от таймера разрешены

**Задание 14 (ОПК-1)**

Выберите правильный ответ

Типичная разрядность таймера/счетчика в составе микроконтроллера:

- 32
- 64
- 8 или 16
- 4

**Задание 15 (ОПК-1)**

Выберите правильный ответ

"Вектор прерывания" микроконтроллера - это:

- уровень приоритета данного типа прерывания
- состояние линии приема запросов на прерывание
- адрес перехода к подпрограмме обработки прерывания
- состояние бита разрешения прерываний МК

### Задание 16 (УК-1)

Выберите правильный ответ

Кэш-память малоэффективна, когда:

- в исполняемой программе много переходов
- в исполняемой программе мало переходов
- объем системной памяти компьютера невелик
- объем системной памяти компьютера очень большой
- системная память имеет малое быстродействие

### Задание 17 (ОПК-1)

Выберите правильный ответ

На системной плате компьютера устанавливаются:

- основные узлы компьютера и слоты расширения
- системная память и контроллер дисплея
- процессор и некоторые контроллеры
- слоты всех шин и внешние разъемы компьютера
- контроллер дисплея и контроллер локальной сети

### Задание 18 (ПК-1)

Соответствие между терминами и определениями

Кварцевый резонатор

позволяет обеспечить высокую точность и стабильность тактовой частоты (разброс частот обычно составляет менее 0,01%)

Керамический резонатор

возможно использование при менее жестких требованиях к стабильности тактовой частоты более стойких к ударной нагрузке разброс частот порядка нескольких десятых долей процента (обычно около 0,5 %)

Внешняя RC-цепь

является самым дешевым способом задания тактовой частоты (разброс частот может достигать до десятков процентов)

### Задание 19 (УК-1)

Выбрать правильный ответ

Селектор адреса в составе модуля памяти нужен для выделения адресов:

- зоны стека системы
- памяти начальной загрузки
- устройств ввода-вывода
- этого модуля в адресном пространстве системы
- кэш-памяти системы

### Задание 20 (ПК-1)

Выбрать правильный ответ

Основная функция кэш-памяти-это:

- дополнительно увеличивает объем системной памяти
- позволяет использовать защищенный режим
- обеспечивает многозадачный режим
- ускоряет обмен процессора с системной памятью
- ускоряет обмен процессора с устройствами ввода-вывода

### Задание 21 (ОПК-1)

Выбрать правильный ответ

Минимальное число тактов, требуемое процессору на выполнение команды:

- все зависит от режима работы процессора
- все зависит от напряжения питания процессора
- один такт
- все зависит от места данной команды в программе

