МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. УТКИНА»

Кафедра автоматизации информационных и технологических процессов

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О «Электроника в системах автоматизации»

Направление подготовки

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень подготовки

Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – заочная

Рязань 2022

**1. Общие положения**

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретённых компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено/не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утверждённой заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

**2. Перечень компетенций, достигаемые в процессе освоения образовательной программы**

| **№ п/п** | **Контролируемые разделы (темы) дисциплины** | **Код контролируемой компетенции** | **Вид, метод, форма оценочного мероприятия** |
| --- | --- | --- | --- |
|  |
| Раздел 1 | | | |  |
| 1 | Полупроводниковые элементы и основы микроэлектроники | ОПК-4 | Экзамен |  |
| 2 | Транзисторы и транзисторные схемы | ОПК-6 | Экзамен |  |
| 3 | Схемы усиления сигналов | ОПК-9 | Экзамен |  |
| 4 | Операционные усилители и схемы на их основе | ОПК-14 | Экзамен |  |
| 5 | Источники вторичного электропитания | ОПК-6 | Экзамен |  |
| 6 | Основы схемотехники цифровых устройств | ОПК-9 | Экзамен |  |
| 7 | Логические и функциональные элементы интегральных микросхем | ОПК-14 | Экзамен |  |
| Раздел 2 | | | |  |
| 1 | Арифметико-логические устройства и матричные умножители | ОПК-4 | Зачёт |  |
| 2 | Запоминающие устройства | ОПК-6 | Зачёт |  |
| 3 | Микропроцессоры | ОПК-9 | Зачёт |  |
| 4 | Микроконтроллеры | ОПК-14 | Зачёт |  |
| 5 | Автоматизированное проектирование электронных устройств | ОПК-4 | Зачёт |  |
| 6 | Микроархитектуры процессоров | ОПК-6 | Зачёт |  |

**3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной. Описание критериев и шкалы оценивания:

а) для экзамена;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | **Оценка** | | | |
| **«отлично»** | **«хорошо»** | **«удовлетворительно»** | |
| Объём | Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объёме учебной программы, освоение всех компетенций. | Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объёме учебной программы, освоение всех компетенций. | Твёрдые знания в объёме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций. | |
| Системность | Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее. | Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее. | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль. | Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов |
| Осмысленность | Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы. | Правильные ответы и практические действия.  Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям. | Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях.  Допускает неточность в принятии решений по заданиям. |
| Уровень освоения компетенций | Осваиваемые компетенции сформированы | Осваиваемые компетенции сформированы | Осваиваемые компетенции сформированы | |

б) для зачёта;

| **Шкала оценивания** | | **Критерий** |
| --- | --- | --- |
| «зачтено»  (эталонный уровень) | «отлично»  (эталонный уровень) | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на вопросы от 85 % до 100 % |
| «зачтено»  (продвинутый уровень) | «хорошо»  (продвинутый уровень) | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на вопросы от 75 % до 84 % |
| «зачтено»  (пороговый уровень) | «удовлетворительно»  (пороговый уровень) | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на вопросы от 65 % до 74 % |
| «не зачтено» | «неудовлетворительно» | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на вопросы от 0 % до 64 % |

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы**

**4.1. Промежуточная аттестация. Вопросы к зачёту и экзамену.**

а) вопросы к экзамену:

1. Активные и пассивные электрические элементы в цепях электронных устройств.

2. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Их свойства. Генерация и рекомбинация зарядов.

3. Собственные и примесные полупроводники.

4. Образование электронно-дырочного перехода.

5. Прямое и обратное включение p-n-перехода. Свойства p-n-перехода.

6. Принцип работы полупроводникового диода. Вольтамперная характеристика диода.

7. Основные параметры полупроводниковых диодов. Включение диодов в схемы.

8. Однополупериодный диодный выпрямитель.

9. Двухполупериодный диодный выпрямитель.

10. Устройство и принцип действия биполярных транзисторов.

11. Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером.

12. Входные и выходные характеристики биполярных транзисторов.

13. Устройство и принцип действия полевых транзисторов.

14. Стоковая и стокозатворная характеристика полевого транзистора.

15. Устройство и принцип действия тиристоров.

16. Вольтамперная характеристика тиристора.

17. Назначение эмиттера, базы и коллектора в биполярном транзисторе.

18. Назначение стока, затвора и истока в полевом транзисторе.

19. Работа биполярного транзистора в режиме усиления.

20. Назначение электрических фильтров в полупроводниковых выпрямителях.

21. Виды тиристоров и их параметры.

22. Свойства операционных усилителей.

23. Основные схемы включения операционных усилителей.

24. Мультивибратор на операционном усилителе.

25. Схемы интегрирования и дифференцирования на операционном усилителе.

б) вопросы к зачёту:

1. Основные параметры запоминающих устройств.

2. Сигналы запоминающих устройств. Схема и назначение.

3. Адресные запоминающие устройства. Схема и назначение.

4. Статические и динамические запоминающие устройства. Схема и назначение.

5. Запоминающие устройства с последовательным, адресным и ассоциативным доступом.

6. Структура адресных запоминающих устройств. Схема и принцип действия.

7. Масочные запоминающие устройства. Диодная матрица запоминающего элемента.

8. Однократно программируемые запоминающие устройства. Схема и назначение.

9. Структура МНОП-транзистора. Запоминающие устройства на его основе.

10. Флэш-память. Устройство, назначение и принцип действия.

11. Устройство и принцип действия триггерного запоминающего элемента.

12. Динамические запоминающие устройства. Устройство и принцип действия.

13. Структура микропроцессорной системы. Назначение шин и модулей.

14. Устройство микропроцессора в микропроцессорной системе. Основные блоки.

15. Программно-управляемый обмен в микропроцессорной системе.

16. Режим обмена в микропроцессорной системе по инициативе внешнего устройства с прерыванием работы микропроцессора.

17. Режим обмен в микропроцессорной системе между внешним устройством и памятью в режиме прямого доступа к памяти.

18. Операционное устройство микропроцессора. Схема и принцип действия.

19. Шинный интерфейс микропроцессора. Схема и принцип действия.

20. Мультиплексирование информационных линий. Схема и принцип действия.

21. Шины адреса, данных и управления в микропроцессорной системе. Описание и назначение.

22. Структура микропроцессорной системы с КЭШ-памятью. Схема и принцип работы.

23. Тенденции развития однокристальных микропроцессоров и систем на их основе.

24. Структура микроконтроллера. Схема и принцип работы.

25. Параллельный и последовательный способы передачи информации.

26. Синхронный и асинхронный способы обмена информацией.

27. Радиальная и магистральная структура интерфейсов. Схема и принцип работы.

28. Аппаратно-программная архитектура станка с ЧПУ. Схема и назначение.

**4.2. Курсовая работа (проект)**

а) типовое задание для курсовой работы (проекта):

В соответствии с техническим заданием и исходными данными (табл. 1) на разработку вычитающее устройство должно обеспечивать вычитание двух сигналов, представленных напряжениями *U*вх1 и *U*вх2.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметры устройства** | **Варианты заданий** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| *k* | 2 | 2,5 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 |
| *R*вн, Ом | 120 | 135 | 150 | 165 | 180 | 200 |
| *U*вх, В | ‒ 6…6 | ‒ 7…7 | ‒ 7,5…7,5 | ‒ 8…8 | ‒ 8,5…8,5 | ‒ 9…9 |
| Микросхема ОУ | К140УД8 | К140УД14 | К140УД17 | К153УД6 | К154УД1 | К1407УД1 |

Устройство должно обеспечивать усиление разности сигналов с коэффициентом *k*.

Источники сигналов имеют внутреннее сопротивление *R*вн, Ом.

Диапазон изменения входных сигналов *U*вх (*U*вх1 min…*U*вх2 max), В.

Резисторы должны иметь запас по мощности, задаваемый коэффициентом электрической нагрузки резистора по мощности, не более чем *K*н*R* = 0,6.

Устройство должно обеспечивать коэффициент ослабления входных сигналов, связанный с наличием внутреннего сопротивления источника сигнала *R*вн, не более чем ε= 0,005.

Устройство должно обеспечивать относительную погрешность вычитания сигналов не более чем δ= 0,05 (5%).

Рекомендуемый ОУ выбирается в соответствии с вариантом задания.

Для данного ОУ должны быть известны следующие параметры, необходимые для дальнейших расчётов (см. приложение А):

‒ дифференциальный коэффициент усиления *KD*;

‒ допустимое значение входного тока *I*1, А;

‒ температурный дрейф смещения нуля *ТKU*см, мкВ/K;

‒ допустимое значение разностного входного тока ∆*I*1, А;

‒ допустимое сопротивление *R* 2*m* min нагрузки ОУ, кОм.

Защита курсовой работы (проекта) назначается по итогам проверки пояснительной записки, оформленной в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данным работам, и осуществляется в форме ответов на вопросы преподавателя.

б) типовые вопросы на защите курсовой работы (проекта):

1. Назначение ОУ.
2. Принцип работы ОУ.
3. Характеристики ОУ.
4. Работа устройства вычитания напряжений на основе ОУ. Сигналы.
5. Расчёт усиления разности сигналов с коэффициентом *k*.
6. Назначение и влияние внутреннего сопротивления *R*вн источника сигналов.
7. Назначение и влияние диапазона изменения входных сигналов *U*вх (*U*вх1 min…*U*вх2 max).
8. Назначение и влияние коэффициента *K*н*R* электрической нагрузки резистора.
9. Назначение и влияние коэффициента ε ослабления входных сигналов.
10. Назначение и влияние относительной погрешности δ вычитания сигналов.
11. Назначение и влияние дифференциального коэффициента усиления *KD*.
12. Назначение и влияние входного тока *I*1.
13. Назначение и влияние температурного дрейфа смещения нуля *ТKU*см.
14. Назначение и влияние разностного входного тока ∆*I*1.
15. Назначение и влияние сопротивления *R* 2*m* min нагрузки ОУ.
16. Как регулировать коэффициент усиление выходного сигнала?
17. Назначение и влияние резисторов *R*1, *R*2, *R*3, *R*4.
18. Формула идеального выходного напряжения на выходе ОУ для устройства вычитания напряжений.
19. Эквивалентная схема подключения источника сигнала с внутренним сопротивлением.
20. Расчёт резисторов *R*1, *R*2, *R*3, *R*4.
21. Резисторы какой точности используются в рассчитываемом устройстве?
22. Назначение и использование ряда Е96.
23. Назначение расчёта мощностей резисторов.
24. Абсолютная и относительная погрешности вычитающего устройства на основе ОУ.
25. Источники погрешностей работы вычитающего устройства на основе ОУ.
26. Систематическая и случайная погрешности вычитающего устройства на основе ОУ.
27. Основная абсолютная погрешность выходного напряжения вычитающего устройства на основе ОУ.
28. Погрешность вследствие конечного значения дифференциального коэффициента усилителя. Минимальные и максимальные значения.
29. Погрешность, вызванная неточностью резисторов. Выводы.
30. Погрешность, вызванная входным током ОУ. Минимальна и максимальная.
31. Погрешность, вызванная температурным дрейфом напряжения смещения нуля ОУ.
32. Чем формируется главным образом погрешность устройства?
33. Из каких компонентов состоит суммарная относительная погрешность вычитающего устройства на ОУ?

в) описание критериев и шкалы оценивания курсовой работы (проекта)

| **Шкала оценивания** | **Критерий** |
| --- | --- |
| «отлично»  (эталонный уровень) | курсовая работа (проект) выполнена в полном объёме, тема теоретической части раскрыта полностью, все расчёты выполнены без ошибок, дана оценка полученных результатов, достаточно полно описаны предложенные мероприятия, работа выполнено самостоятельно, работа оформлена аккуратно, соблюдались сроки сдачи и защиты курсовой работы (проекта), при защите курсовой работы (проекта) студент ответил на все предложенные вопросы |
| «хорошо»  (продвинутый уровень) | курсовая работа (проект) выполнена в полном объёме, присутствуют незначительные ошибки при расчётах (не более 20 % от общего числа расчётов), дана оценка полученных результатов, описаны предложенные мероприятия, работа выполнено самостоятельно, работа оформлена аккуратно, соблюдались сроки сдачи и защиты курсовой работы (проекта), при защите курсовой работы (проекта) студент ответил не на все предложенные вопросы (правильных ответов не менее 80 %) |
| «удовлетворительно»  (пороговый уровень) | курсовая работа (проект) выполнена в полном объёме, присутствуют ошибки при расчётах (не более 50 % от общего числа расчётов), отсутствует оценка полученных результатов, работа выполнено самостоятельно, по оформлению работы имеются замечания, частично соблюдались сроки сдачи и защиты курсовой работы (проекта), при защите курсовой работы (проекта) студент ответил не на все предложенные вопросы (правильных ответов не менее 50 %) |
| «неудовлетворительно» | курсовая работа (проект) выполнена не в полном объёма, присутствуют ошибки при расчётах (более 50 % от общего числа расчётов); отсутствует оценка полученных результатов, работа выполнено не самостоятельно, по оформлению работы имеются замечания, не соблюдались сроки сдачи и защиты курсовой работы (проекта), при защите курсовой работы (проекта) студент ответил не на все предложенные вопросы (правильных ответов менее 50 %) |