

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1. В.04 «Информационно-измерительные системы»

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

ОПОП бакалавриата

«Информационные системы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная, заочная

Рязань 2024

Оценочные материалы предназначены для контроля знаний обучающихся по дисциплине «Информационно-измерительные системы» и представляют собой фонд оценочных средств, образованный совокупностью учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний лабораторных работ), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения учебного процесса.

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

Контроль знаний обучающихся 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, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и проведения, в случае необходимости, индивидуальных консультаций. К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях и лабораторных работах.

Промежуточная аттестация студентов по данной дисциплине проводится на основании результатов защиты лабораторных работ. При выполнении лабораторных работ применяется система оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ по дисциплине определено утвержденным учебным графиком.

По итогам курса студенты сдают в конце семестра обучения экзамен. Форма проведения экзамена – устный ответ, по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса по темам курса.

1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

ПК-4. Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы (ИС), автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы.

ПК-4.4. Разрабатывает прототипы ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями

Знает: предметную область применения; устройство и функционирование современных ИИС, возможности ИИС; методы оптимизации структуры ИИС для решения конкретных задач.

Умеет: анализировать исходные данные; создавать структуру ИИС, оптимальную для решения конкретной, в том числе нестандартной, задачи.

Владет: приемами сбора данных о потребностях заказчика применительно к ИИС; навыками определения базовых элементов конфигурации ИИС в соответствии с решаемой задачей; приемами оптимизации ИИС для достижения заданных целевых показателей.

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Классификация информационно-измерительных систем	ПК-4.4-З	Экзамен
2	Линейное разделение измерительных каналов	ПК-4.4-З ПК-4.4-У ПК-4.4-В	Защита ЛР №1, №2, №3 Экзамен
3	Информационное обслуживание объекта исследования (контроля	ПК-4.4-З ПК-4.4-У ПК-4.4-В	Экзамен Отчет о выполнении задания практического занятия. №2
4	Организация сбора измерительных сигналов	ПК-4.4-З ПК-4.4-У ПК-4.4-В	Защита ЛР №4. Отчет о выполнении задания практического

			занятия.№3 Экзамен
5	Преобразование спектров сигналов-переносчиков информации в измерительных системах	ПК-4.4-З ПК-4.4-У ПК-4.4-В	Защита ЛР №5. Отчет о выполнении задания практического занятия.№4 Экзамен
6	Технические средства информационно-измерительных систем	ПК-4.4-З ПК-4.4-У ПК-4.4-В	Защита ЛР №6, №7 Отчет о выполнении заданий практических занятий.№ 5-7 Экзамен
7	Погрешности измерения информационно-измерительных систем	ПК-4.4-З ПК-4.4-У ПК-4.4-В	Отчет о выполнении задания практического занятия.№8 Экзамен

Критерии оценивания компетенций по результатам защиты лабораторных работ и сдачи экзамена

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
3. Качество ответов на вопросы: логичность, убежденность, общая эрудиция.

Критерии приема лабораторных работ:

«зачтено» - студент представил полный отчет о лабораторной работе, ориентируется в представленных в работе результатах, осознано и правильно отвечает на контрольные вопросы;

«не зачтено» - студент не имеет отчета о лабораторной работе, в отчете отсутствуют некоторые пункты Задания на выполнение работы, при наличии полного отчета студент не ориентируется в представленных результатах и не отвечает на контрольные вопросы.

Критерии выставления оценок при аттестации результатов обучения по дисциплине в виде экзамена:

- на «отлично» оценивается глубокое раскрытие вопросов, поставленных в экзаменационном задании, понимании е смысла поставленных вопросов, полные ответы на смежные вопросы;

- на «хорошо» оценивается полное раскрытие вопросов, поставленных в экзаменационном задании, понимание смысла поставленных вопросов, но недостаточно полные ответы на смежные вопросы;

- на «удовлетворительно» оценивается неполное раскрытие вопросов экзаменационного задания и затруднения при ответах на смежные вопросы;

- на «неудовлетворительно» оценивается слабое и неполное раскрытие вопросов экзаменационного задания, отсутствие осмысленного представления о существе вопросов, отсутствие ответов на дополнительные вопросы.

2 Примеры контрольных заданий для оценивания компетенций ПК-4.4.

2.1 Типовые теоретические вопросы для экзамена по дисциплине (З)

1. Назначение информационно-измерительных систем. Структурная схема.
2. Основные определения: измерительная система, измерительный канал, компонент измерительной системы.
3. Классификация информационно-измерительных систем. Разделение ИИС по характеристикам входных сигналов.
4. Классификация информационно-измерительных систем. Разделение ИИС по виду выходной информации.
5. Классификация информационно-измерительных систем. Разделение ИИС по структуре построения.

6. Принципы линейного разделения измерительных каналов: принцип частотного разделения измерительных каналов, принцип временного разделения измерительных каналов.
7. Структурные схемы многоканальных измерительных систем.
8. Достоинства и недостатки ИИС с частотным разделением измерительных каналов.
9. Достоинства и недостатки ИИС с временным разделением измерительных каналов.
10. Информационное обслуживание. Задачи информационного обслуживания.
11. Режимы информационного обслуживания. Пути согласования производительности датчиков с пропускной способностью канала связи.
12. Режимы коммутации измерительных каналов. Коммутация измерительных сигналов с разными частотами опроса.
13. Многоступенчатая коммутация измерительных цепей.
14. Понятие кольцевого распределителя (КР). Способы запуска КР. Достижимое число разных периодов опроса.
15. Число разных периодов опроса, реализуемых при разных способах запуска КР.
16. Понятие относительного периода. Подмножества чисел, описывающие сигналы опроса с заданными периодами. Понятие классов вычетов.
17. Условие совместной реализуемости разных периодов опроса. Запрещенные классы вычетов. Примеры.
18. Рациональная организация опроса источников информации в многоканальной телеметрической системе с временным разделением каналов.
19. Импульсные сигналы сложной формы (ИССФ) как переносчики информации в измерительных системах. Области применения импульсных сигналов сложной формы.
20. Амплитудная модуляция сигнала-переносчика.
21. Частотная модуляция сигнала-переносчика.
22. Фильтрация измерительных сигналов. Фильтры нижних частот (ФНЧ). Характеристики в частотной области.
23. ФНЧ. Характеристики во временной области.
24. Передаточная функция ФНЧ. Принципы построения ФНЧ высоких порядков.
25. Полосовые фильтры.
26. Применение ФНЧ для восстановления непрерывных сигналов по дискретным отсчетам.
27. Восстановление непрерывных сигналов по дискретным отсчетам на основе степенных полиномов.
28. Скользящее интерполирование.
29. Функция отсчета.
30. Погрешности интерполяции.
31. Ключевые устройства измерительных коммутаторов: требования к ключевым устройствам, типы ключевых устройств.
32. Схемные реализации различных типов ключевых устройств.
33. Ключевые устройства на КМОП-транзисторах.
34. Эквивалентная схема многоканального измерительного коммутатора каналов.
35. Погрешности ключевых устройств.
36. Классификация погрешностей по форме представления.
37. Классификация погрешностей по причинам возникновения.
38. Классификация погрешностей по характеру изменения при повторных измерениях.
39. Классификация погрешностей по зависимости от значения измеряемой величины.
40. Оценки измеряемой величины.
41. Суммарная среднеквадратичная погрешность.
42. Влияние частных среднеквадратичных погрешностей на суммарную среднеквадратичную погрешность.
43. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
44. Определение границ доверительного интервала.
45. Неопределенность измерения. Понятие неопределенности измерения.
46. Источники неопределенности.
47. Моделирование измерения.
48. Описание процедуры оценивания и выражения неопределенности.
49. Суммарная стандартная неопределенность.
50. Расширенная неопределенность.

Контрольные вопросы используются на этапах промежуточного контроля (защита лабораторных работ) и заключительного контроля (экзамен) уровня достигнутых компетенций по темам. При проведении текущего и промежуточного контроля по темам используются вопросы тестов, реализованных в рамках системы «Образовательный портал кафедры АСУ» – <http://www.rgrty.ru/>

2.2 Типовые тестовые вопросы (З, У, В)

1. Измерительная система – это совокупность

- 1) измерительных и вычислительных компонентов;
- 2) измерительных компонентов и вспомогательных устройств;
- 3) измерительных, связующих, вычислительных компонентов и вспомогательных устройств;**
- 4) измерительных и связующих компонентов.

2. Измерительная информация – это

- 1) некоторые сведения, дающие общее представление о объекте исследования;
- 2) сведения, дающие качественное представление о параметрах и поведении объекта исследования;
- 3) совокупность масштабированных чисел, сопоставимых с единицами измерений определенных физических величин.**

3. Измерительный канал измерительной системы – это конструктивно или функционально выделяемая часть системы

- 1) содержащая измерительные и связующие компоненты;
- 2) содержащая измерительные, вычислительные и связующие компоненты;
- 3) выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины датчиком до получения результата ее измерения в виде числа или соответствующего кода, или аналогового сигнала, один из параметров которого является функцией измеряемой величины.** +++

4. Уплотнение (разделение) сигналов разных датчиков (канальных сигналов) для передачи их по общей линии связи можно осуществить на основе различия передаваемых сигналов

- 1) по занимаемой полосе частот;**
- 2) по времени появления;**
- 3) по форме.**

5. Выделение каждому измерительному каналу на оси частот определенной полосы частот осуществляется в многоканальных ИИС

- 1) с частотным разделением каналов;**
- 2) с временным разделением каналов;
- 3) с разделением канальных сигналов по форме.

6. Сигналы от разных датчиков (канальные сигналы) подключаются в входу общей линии связи в течение заданного отрезка времени в многоканальных ИИС

- 1) с частотным разделением каналов;
- 2) с временным разделением каналов;**
- 3) с разделением канальных сигналов по форме.

7. Полосовые фильтры служат для выделения на приемной стороне канальных сигналов из группового сигнала, переданного по линии связи, в многоканальных ИИС

- 1) с частотным разделением каналов;**
- 2) с временным разделением каналов;
- 3) с разделением канальных сигналов по форме.

8. Коммутаторы (декоммутаторы) каналов служат для уплотнения (разделения) канальных сигналов в многоканальных ИИС

- 1) с частотным разделением каналов;
- 2) с временным разделением каналов;**
- 3) с разделением канальных сигналов по форме.

9. Информативность многоканальной ИИС с временным разделением каналов, представляющая собой количество дискретных отсчетов канальных сигналов, переданных в групповой тракт системы в единицу времени, описывается выражением

$$I = \sum_{i=1}^N F_{on} p_i ,$$

где N – число каналов, $F_{опр i}$ – частота опроса i -го канала, для систем с

- 1) простейшим режимом коммутации измерительных цепей;
- 2) индивидуальной частотой опроса для каждого канала;
- 3) адаптивной частотой опроса.

10. Многоступенчатая коммутация измерительных цепей применяется для

- 1) **сокращения длины соединительных проводов при контроле протяженных в пространстве объектов;**
- 2) сокращения количества коммутирующих устройств;
- 3) увеличения числа измерительных каналов.

11. Повышение частоты опроса отдельных измерительных каналов можно путем запараллеливания коммутируемых цепей, изменения графика работы распределителя импульсов, программой реализации сигналов опроса. При этом имеется аппаратная избыточность в случае

- 1) **запараллеливания коммутируемых цепей;**
- 2) изменения графика работы распределителя импульсов;
- 3) программной реализации сигналов опроса.

12. При размещении в кадре опроса всех датчиков сигналов с периодом опроса Θ_i на позициях, номера которых отличаются друг от друга на d_{ij} , где d_{ij} – наибольший общий делитель чисел Θ_i и Θ_j , $\Theta_j > \Theta_i$, обеспечивается

- 1) увеличение числа каналов с периодом опроса Θ_i ;
- 2) **увеличение числа каналов с периодом опроса Θ_j ;**
- 3) увеличение длительности кадра.

13. Для устранения интермодуляционных искажений за счет использования импульсных сигналов сложной формы необходимо преобразовать отсчеты сигналов в импульсные сигналы сложной формы с подавленными

- 1) нулевой спектральной зоной;
- 2) первой спектральной зоной;
- 3) заданное число спектральных зон, начиная с нулевой;
- 4) **заданное число спектральных зон, начиная с первой.**

14. Генераторы колебаний поднесущих используются в многоканальных ИИС

- 1) **с частотным разделением каналов;**
- 2) с временным разделением каналов;
- 3) **с комбинированным разделением каналов.**

15. Фильтр нижних частот – это устройство, передающее без изменения составляющие входного сигнала, расположенные в полосе частот

- 1) **от нуля до частоты среза;**
- 2) выше частоты среза;
- 3) между нижней и верхней частотами среза.

16. Частота среза фильтра определяется как частота, на которой коэффициент передачи фильтра уменьшается на

- 1) 1 дБ;
- 2) 2 дБ;
- 3) **3 дБ;**
- 4) 4 дБ;
- 5) 5 дБ;
- 6) 6 дБ.

17. Крутизна спада амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) фильтра нижних частот после частоты среза зависит от порядка фильтра. Для фильтра первого порядка крутизна спада АЧХ составляет

- 1) -10 дБ/дек;
- 2) **-20 дБ/дек;**
- 3) -30 дБ/дек;
- 4) -40 дБ/дек;
- 5) -50 дБ/дек;

18. Наличие конечного, пусть и очень малого, сопротивления открытого ключевого устройства коммутатора каналов приводит при передаче сигнала датчика к возникновению

- 1) **мультипликативной погрешности;**

- 2) аддитивной погрешности;
- 3) не влияет на процесс передачи сигнала датчика.

19. Наличие конечного, пусть и очень большого, сопротивления закрытого ключевого устройства коммутатора каналов приводит при передаче сигнала датчика к возникновению

- 1) мультипликативной погрешности;
- 2) **аддитивной погрешности;**
- 3) не влияет на процесс передачи сигнала датчика.

20. Наличие конечного, пусть и очень малого, тока утечки через закрытое ключевое устройство коммутатора каналов приводит при передаче сигнала датчика к возникновению

- 1) мультипликативной погрешности;
- 2) **аддитивной погрешности;** +++
- 3) не влияет на процесс передачи сигнала датчика.

21. Погрешность неидентичности каналов в многоканальных ИИС с временным разделением каналов вызывается разбросом параметров ключевых устройств в разных каналах коммутатора каналов, а именно

- 1) **сопротивлением открытого ключевого устройства;**
- 2) сопротивлением закрытого ключевого устройства;
- 3) током утечки закрытого ключевого устройства.

2.3. Контрольная работа (для заочной формы обучения) (З, У, В)

Пример задания на контрольную работу

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Ф. Уткина

Кафедра автоматизированных систем управления

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ
по дисциплине

«Информационно-измерительные системы»

Студент(ка) _____ группы _____

Тема: Расчет параметров коммутатора каналов информационно-измерительной системы с временным разделением каналов

Исходные данные:

1. Число источников информации _____

2. Служебные сигналы _____

3. Максимальная частота контролируемых процессов _____

4. Восстановление непрерывных сигналов по методу _____

5. Погрешность восстановления _____

6. Сопротивления ключевых элементов $r \pm \Delta r$ _____

7. Сопротивление закрытого ключевого элемента R_o _____

Рассчитать:

1. Частоту опроса источников информации.

2. Длительность канального интервала.

3. Погрешность неидентичности каналов.

Привести структурную схему коммутатора каналов.

Задание принял к исполнению _____ ” _____ ” _____ 20__ г.

Консультант

Михеев А. А.

Варианты заданий на контрольную работу: выбрать вариант в соответствии с номером в списке группы:

- группа хх30 варианты с 1 по 20 (если номер больше 20, то взять вариант 21, 22 и т.д);

- группа хх33 варианты с 21 по 40 (вариант 21 соответствует номеру 1 в списке группы, если номер больше 20, то взять вариант 41, 42 и т.д),

- группа хх36 варианты с 41 по 60 (вариант 41 соответствует номеру 1 в списке группы, (если номер больше 20, то взять вариант 1, 2 и т.д).

Для всех вариантов принять значение $R_o = 1 \text{ МОм}$

№ варианта	Число каналов		Fс макс., Гц	Способ восстановл.	Погрешн. восстановл.	Сопротивл. ключа, Ом
	Информ-е	Служебные				
1	8	3	200	линейная интерполяция.	0.02	50±4
2	12	4	200	линейная интерполяция	0.015	70±6
3	10	3	50	ступенчатая интерполяция	0.025	100±8
4	16	4	100	линейная интерполяция	0.01	60±4
5	15	3	70	ступенчатая интерполяция	0.02	75±7
6	10	4	200	линейная интерполяция	0.01	55±5
7	20	4	100	ступенчатая интерполяция	0.015	80±6
8	20	3	40	ступенчатая интерполяция	0.01	70±4
9	24	4	60	линейная интерполяция	0.01	80±5

10	26	4	100	линейная интерполяция	0.015	65±6
11	26	6	90	линейная интерполяция	0.01	90±8
12	24	6	80	ступенчатая интерполяция	0.02	60±6
13	24	3	100	линейная интерполяция	0.01	60±5
14	32	4	40	линейная интерполяция	0.02	70±5
15	32	3	50	линейная интерполяция	0.01	85±9
16	48	4	10	ступенчатая интерполяция	0.01	85±7
17	36	3	30	линейная интерполяция	0.01	50±6
18	36	6	30	ступенчатая интерполяция	0.02	60±4
19	30	3	20	ступенчатая интерполяция	0.015	55±4
20	30	4	20	линейная интерполяция	0.01	50±7
21	31	1	45	линейная интерполяция	0.015	66±8
22	31	4	45	линейная интерполяция	0.01	48±4
23	56	4	5	ступенчатая интерполяция	0.01	64±4.5
24	56	4	5	линейная интерполяция	0.01	72±8
25	59	1	1	ступенчатая интерполяция	0.02	54±4.8
26	59	1	1	линейная интерполяция	0.01	58±6.4
27	63	1	1	ступенчатая интерполяция	0.015	65±6.5
28	61	3	1	линейная интерполяция	0.01	58±4
29	52	3	6	линейная интерполяция	0.01	75±9
30	52	6	6	ступенчатая интерполяция	0.02	100±8
31	52	3	12	линейная интерполяция	0.015	100±4
32	50	4	12	линейная интерполяция	0.01	90±10
33	50	6	12	ступенчатая интерполяция	0.03	90±9
34	50	1	2	ступенчатая интерполяция	0.02	58±6
35	12	6	150	линейная интерполяция	0.015	70±6
36	10	4	80	ступенчатая интерполяция	0.025	100±8
37	16	4	120	линейная	0.01	60±4

				интерполяция		
38	15	3	100	ступенчатая интерполяция	0.03	70±7
39	12	4	250	линейная интерполяция	0.01	55±5
40	18	4	100	ступенчатая интерполяция	0.02	80±6
41	20	4	50	ступенчатая интерполяция	0.015	70±4
42	24	6	60	линейная интерполяция	0.01	90±5
43	25	3	100	линейная интерполяция	0.015	65±7
44	26	4	90	линейная интерполяция	0.015	90±8
45	24	6	60	ступенчатая интерполяция	0.02	60±6
46	24	4	100	линейная интерполяция	0.01	70±5
47	28	4	40	линейная интерполяция	0.02	50±5
48	28	3	50	линейная интерполяция	0.01	85±9
49	40	4	10	ступенчатая интерполяция	0.015	85±7
50	36	4	30	линейная интерполяция	0.01	60±6
51	24	3	100	линейная интерполяция	0.015	75±8
52	16	2	45	ступенчатая интерполяция	0.025	70±8
53	30	4	10	ступенчатая интерполяция	0.05	100±10
54	45	5	20	линейная интерполяция	0.02	80±5
55	48	6	30	линейная интерполяция	0.01	65±6
56	33	3	75	линейная интерполяция	0.02	75±7
57	12	4	200	линейная интерполяция	0.025	35±5
58	20	4	120	линейная интерполяция	0.01	40±8
59	25	3	30	ступенчатая интерполяция	0.03	45±6
60	32	4	40	линейная интерполяция	0.01	60±8

3 Формы контроля

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится в виде тестовых опросов (в том числе с использованием дистанционных средств контроля на сайте кафедры www.rgrty.ru) по

отдельным темам дисциплины, проверки заданий, выполняемых самостоятельно при подготовке к лабораторным работам и на практических занятиях.

3.2 Формы промежуточного контроля

Форма промежуточного контроля по дисциплине – защита лабораторных работ.

Защита контрольной работы (для заочной формы обучения).

3.3 Формы заключительного контроля

Форма заключительного контроля по дисциплине – экзамен.

3.4 Критерий допуска к экзамену

К экзамену допускаются студенты, защитившие ко дню проведения экзамена по расписанию экзаменационной сессии все лабораторные работы.

Студенты, не защитившие ко дню проведения экзамена по расписанию экзаменационной сессии хотя бы одну лабораторную работу, на экзамене получают неудовлетворительную оценку. Решение о повторном экзамене и сроках проведения экзамена принимает деканат после ликвидации студентом имеющейся задолженности по лабораторным работам.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Холопов Сергей Иванович, Заведующий
кафедрой АСУ

Простая подпись