

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные технологии в телекоммуникационных системах

Направление 27.04.04

«Управление в технических системах»

ОПОП

«Обработка сигналов и изображений в информационно-управляющих системах»

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2024

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 приобретенных 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, приобретенных 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, утвержденной заведующим кафедрой.

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

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена и теоретического зачета.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и одна задача. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	Раздел 1. Современные технологии передачи данных в проводных сетях	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	Экзамен
3	Раздел 2. Методы доступа к передающей среде в беспроводных сетях	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	Отчеты по лабораторным работам Экзамен
3	Раздел 3. Способы повышения достоверности приема	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	Отчеты по лабораторным работам Защита курсовой работы Экзамен
4	Раздел 4. Повышение достоверности приема с помощью обратной связи	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	Экзамен
5	Раздел 5. Перемежение и рандомизация данных	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	Экзамен
6	Раздел 6. Цифровая модуляция	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	Отчеты по лабораторным работам Экзамен
7	Раздел 7. Методы сжатия данных	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	Экзамен
8	Раздел 8. Стандартные технологии беспроводной передачи данных	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	Экзамен

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме балльной отметки:

«**Отлично**» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Технологии передачи данных в проводных компьютерных сетях.
2. Стандарты группы 802.3.
3. Телекоммуникационные технологии xDSL
4. Методы доступа к передающей среде в беспроводных сетях.
5. Методы разделения сигналов в многоканальных телекоммуникационных системах: временное, частотное, кодовое, пространственное.
6. Одночастотная и многочастотные технологии передачи данных.
7. Многочастотная передача с использованием дискретного преобразования Фурье (OFDM).
8. Кодовое разделение сигналов (CDMA).
9. Скачкообразное (FHSS) и прямое последовательное расширение (DSSS) спектра сигнала.
10. Понятие и виды многопозиционной модуляции. Временные, векторные диаграммы и сигнальные созвездия. Скорость передачи при многопозиционной модуляции.
11. Помехоустойчивое кодирование. Кодовое расстояние. Принципы обнаружения и исправления ошибок. Связь кратности обнаруживаемых и исправляемых ошибок с кодовым расстоянием.
12. Систематические коды. Кодирование.
13. Систематические коды. Декодирование в режиме обнаружения и исправления ошибок.
14. CRC-коды. Кодирование.
15. CRC-коды. Декодирование в режиме обнаружения и исправления ошибок.
16. Сверточные коды. Кодирование.
17. Сверточные коды. Декодирование.
18. Системы с обратной связью. Решающая и информационная обратная связь.
19. Интерливинг.
20. Коды Рида-Соломона.
21. Методы пространственного разнесения сигналов.
22. Методы пространственно-временного кодирования в ММО-системах.

23. Беспроводные локальные сети стандартов [IEEE802.11](#).
24. Технология Bluetooth.
25. Технология ZigBee.

Вопросы к лабораторным занятиям по дисциплине

1. Понятие и назначение цифровой модуляции.
2. Понятия низкочастотного и полосового сигналов в цифровой модуляции.
3. Основные виды цифровой модуляции и их математическое описание.
4. Дайте понятие многопозиционной модуляции, приведите примеры.
5. Временные диаграммы и сигнальные созвездия для 4-PSK, 4-DPSK, 8-PAM.
6. Что такое ASK, FSK, PSK, DPSK?
7. Что такое M-PAM, M-QAM?
8. Что такое M-FSK, M-PSK, M-DPSK?
9. Что такое сигнальное созвездие?
10. Что такое отношение сигнал/шум?
11. Дайте понятие когерентного и некогерентного детектирования.
12. Поясните с помощью сигнального созвездия принцип детектирования в условиях помех.
13. Как оценивается помехоустойчивость цифровых видов модуляции?
14. Сравните PSK и DPSK с точки зрения помехоустойчивости и сложности аппаратной реализации.
15. Сравните по результатам моделирования помехоустойчивость PSK и QAM.
16. Как и почему влияет кратность цифровой модуляции на помехоустойчивость и скорость передачи данных?
17. Поясните схему визуального моделирования приемо-передающего тракта с M-PSK.
18. Поясните полученные в результате моделирования графические зависимости символьной ошибки для указанных видов модуляции.
19. Поясните полученные в результате моделирования временные, спектральные и векторные диаграммы для указанных видов модуляции.
20. Сравните указанные преподавателем виды модуляции по результатам моделирования.
21. Сравните результаты аналитического и экспериментального определения вероятности символьной ошибки для указанных видов модуляции.
22. Составьте модель, позволяющую сформировать таблицу кодирования для заданного вида модуляции.
23. Как сформировать кодовую комбинацию CRC-кода?
24. Понятие образующего полинома и его свойства.
25. Понятие кодового расстояния и его связь с кратностью обнаруживаемых и исправляемых ошибок.
26. Методика построения кодирующего устройства CRC-кода и принцип его действия.
27. Процедура обнаружения ошибок в комбинациях CRC-кода.
28. Методика построения декодирующего устройства CRC-кода и принцип его действия в режиме обнаружения ошибок.
29. Процедура исправления однократных ошибок в комбинациях CRC-кода. Понятие выделенного синдрома.
30. Схема декодирующего устройства CRC-кода, принцип ее действия в режиме исправления ошибок.
31. Как оценить эффективность CRC-кода аналитически?
32. Экспериментальное оценивание показателей эффективности корректирующего кода.
33. Объяснить характер зависимостей доверительных интервалов для оцениваемых вероятностей p_{00} , p_{10} от длины тестовой последовательности N .
34. Описать работу модели для исследования CRC-кода в однократном и многократном режимах.

35. Составить схему кодирующего устройства CRC-кода на основе образующего полинома и проиллюстрировать его работу с помощью таблицы состояний.
36. Составить схему кодирующего устройства CRC-кода на основе образующего полинома, ориентированную на обнаружение ошибок, и записать алгоритм работы устройства.
37. Составить схему декодирующего устройства CRC-кода на основе образующего полинома, ориентированную на обнаружение ошибок, и проиллюстрировать работу устройства с помощью таблицы состояний.
38. Составить схему декодирующего устройства CRC-кода на основе образующего полинома, ориентированную на обнаружение ошибок, и проиллюстрировать работу устройства с помощью таблицы состояний.
39. Составить схему декодирующего устройства CRC-кода на основе образующего полинома, ориентированную на исправление однократных ошибок и проиллюстрировать работу устройства с помощью таблицы состояний.
40. Составить схему декодирующего устройства CRC-кода на основе образующего полинома, ориентированную на исправление однократных ошибок и проиллюстрировать работу устройства с помощью таблицы состояний.
41. Объяснить работу кодирующего устройства по временным диаграммам модели.
42. Объяснить работу декодирующего устройства по временным диаграммам модели.
43. Объяснить работу анализатора ошибок по временным диаграммам модели.
44. Как сформировать кодовую комбинацию (n,k) -кода?
45. Понятие, построение и использование образующей матрицы для кодирования (n,k) -кода.
46. Понятие, построение и использование проверочной матрицы для декодирования (n,k) -кода.
47. Понятие кодового расстояния и его связь с кратностью обнаруживаемых и исправляемых ошибок.
48. Методика построения кодирующего устройства (n,k) -кода и принцип его действия.
49. Процедура обнаружения ошибок в комбинациях (n,k) -кода.
50. Методика построения декодирующего устройства (n,k) -кода и принцип его действия в режиме обнаружения ошибок.
51. Процедура исправления однократных ошибок в комбинациях (n,k) -кода.
52. Понятие синдрома.
53. Схема декодирующего устройства (n,k) -кода, принцип ее действия в режиме исправления ошибок.
54. Как оценить эффективность (n,k) -кода аналитически?
55. Экспериментальное оценивание показателей эффективности корректирующего кода.
56. Составить схему кодирующего устройства кода $(7,4)$ в режиме обнаружения ошибок и объяснить его работу.
57. Составить схему кодирующего устройства кода $(9,5)$ в режиме обнаружения ошибок и объяснить его работу.
58. Составить схему декодирующего устройства кода $(7,4)$ в режиме обнаружения ошибок и объяснить его работу.
59. Составить схему декодирующего устройства кода $(9,5)$ в режиме обнаружения ошибок и объяснить его работу.
60. Составить схему кодирующего устройства кода $(7,4)$ в режиме исправления ошибок и объяснить его работу.
61. Составить схему кодирующего устройства кода $(9,5)$ в режиме исправления ошибок и объяснить его работу.
62. Составить схему декодирующего устройства кода $(7,4)$ в режиме исправления ошибок и объяснить его работу.
63. Составить схему декодирующего устройства кода $(9,5)$ в режиме исправления ошибок и объяснить его работу.
64. Понятие OFDM-модуляции. Область применения.

65. Особенности OFDM-модуляции.
66. В чем отличие технологий передачи: одночастотной, многочастотного мультиплексирования (FDM) и ортогонального частотного мультиплексирования (OFDM)?
67. Принцип формирования OFDM-сигнала.
68. Достоинства и недостатки OFDM.
69. Дайте понятие многолучевого распространения сигнала.
70. Прокомментируйте работу подсистемы каналов Channels.
71. Технология MRC. Область применения.
72. Понятие отношения сигнал/шум.
73. Опишите работу модели системы передачи данных с OFDM и MRC.
74. Опишите работу подсистемы OFDM-модулятора.
75. Опишите работу подсистемы OFDM-демодулятора.
76. Опишите работу подсистемы Channels каналов передачи данных.
77. Опишите работу подсистемы Signal Processing обработки принимаемых на разные антенны сигналов.
78. Поясните полученные спектры сигналов и их связь с параметрами моделирования.
79. От чего зависит разброс точек сигнальных созвездий?

Составил
доцент кафедры АИТУ
к.т.н., доцент

А.Н. Гаврилов

Заведующий кафедрой АИТУ,
к.т.н., доцент

П.В. Бабаян