

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)
Институт информатики, электроники и робототехники

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОПОП
 О.А. Молоканов
«16» декабря 2024



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Основы теории передачи информации»

Специальность

**Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального
назначения**

Специализация

**Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и
системы**

Форма обучения

очная

Квалификация (степень выпускника)

инженер

Нальчик 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.
2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Карта компетенций

Профессиональные компетенции:

ПК-1. Способен проводить поиск и анализ научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов;

Код и наименование индикаторов достижения компетенции:

ПК-С.1.1. Способен проводить поиск научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов.

ПК-С.1.2.Способен проводить анализ научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов.

ПК-2.Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико- электронных приборов и систем.

Код и наименование индикаторов достижения компетенции:

ПК-С.2.1.Способен проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико- электронных приборов и систем.

ПК-С.2.2.Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико- электронных приборов и систем.

Тип компетенций: профессиональные компетенции выпускника образовательной программы по специальности **12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»**, специализация **«Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»**, уровень ВО – специалист.

1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<p>ПК-1.Способен проводить поиски анализ научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов. Код и наименование индикатора достижения</p>	<p>Знать методы поиска научно- технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы</p>

<p>компетенции</p> <p>Код и наименование индикаторов достижения компетенции.</p> <p>ПК-С.1.1. Способен проводить поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>ПК-С.1.2. Способен проводить анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>Уметь осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Владеть подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>для промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p>
<p>ПК-2.Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Код и наименование индикатора достижения компетенции.</p> <p>Код и наименование индикаторов достижения компетенции.</p> <p>ПК-С.2.1. Способен проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p>Знать методы поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Уметь самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы</p>

<p>ПК-С.2.2. Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Владеть методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>для промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p>
--	--	---

1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

Текущий и рубежный контроль

Оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимися учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ. Общий балл складывается в результате проведения текущего и рубежного контроля по дисциплине:

Этап (уровень)	Первый этап(уровень)	Второй этап(уровень)	Третий этап (уровень)
Баллы	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
Характеристика	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение лабораторных работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение лабораторных работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение лабораторных работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила, выполняет и защищает лабораторные работы.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретает опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в

комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели. На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

Промежуточная аттестация (экзамен)

Оценка	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Баллы	61 – 80	81 – 90	91 – 100
Характеристика	Знает отдельные перспективные задачи в соответствующем научном направлении. Неуверенно докладывает известные результаты в данной предметной области. Готов изложить свои результаты в письменной форме.	Может указать некоторые научные направления, представляющие теоретический и практический интерес. Хорошо представляет известные научные результаты по профилю подготовки. Может устно и письменно изложить свои результаты.	Хорошо ориентируется в современных научных направлениях, соответствующих профильной предметной области. Доказательно и аргументировано представляет собственные и известные научные результаты в данной предметной области. Убедительно и аргументировано излагает свои собственные результаты, как в устной, так и в письменной форме.

2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для представления материала по некоторой теме решения задач определенного типа по некоторому разделу	Вопросы по темам / разделам дисциплины

3.	Лабораторная работа	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание по работе должно быть направлено на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, и должно содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Перечень лабораторных работ
4.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

3.1. Вопросы для коллоквиумов и контрольных работ (контролируемые компетенции ПК-1, ПК-2)

Вопросы, выносимые на коллоквиумы 3-го семестра

Первый коллоквиум

1. Основные задачи теории передачи информации.
2. Математическая модель канала со случайными параметрами.
3. Общие сведения о каналах связи и их классификации.
4. Энтропия и производительность источника сообщений.
5. Количество информации, переданной по каналу связи.
6. Основные схемы аналоговых приемников.
7. Основные схемы цифровых приемников.
8. Приемник прямого усиления. Основные параметры.
9. Гетеродинный и супер-гетеродинный приемник. Основные параметры.

Второй коллоквиум

1. Приемник прямого преобразования. Основные параметры.
2. Чувствительность, избирательность приемника.
3. Подавление зеркального канала при приеме сигнала.
4. Динамический диапазон приемника.
5. Эффекты перекрестной модуляции сигнала.

6. Интермодуляционные помехи.
7. Показатели воздействия перекрестной модуляции (внеполосных сигналов)
8. Показатели воздействия интермодуляционных помех.

Третий коллоквиум

1. Смешанные аналого-цифровые приемники сигнала.
2. Программно-определяемые системы приема сигнала (Software-defined radio, SDR).
3. Особенности реализации SDR.
4. Цифровые синтезаторы DDS (DirectDigitalSynthesizer).
5. Структура цифрового приемника.
6. Многоуровневые АЦП. Принцип действия
7. Цифровые квадратурные гетеродины (NCO -numericallycontrolledoscillator)
8. Перемножители (смесители).
9. Гребенчатые фильтры-дециматоры (CIC -cascadedintegrator-comb).

Вопросы, выносимые на коллоквиумы 4-го семестра

Первый коллоквиум

1. Корректирующие фильтры-дециматоры с конечной импульсной характеристикой.
2. Микросхемная реализация цифровых понижающих преобразователей (DDC - digital down converter) на примере микросхем GC4016 и 1288XK1T.
3. Методы борьбы с затуханием сигнала
4. OFDM (orthogonalfrequency-divisionmultiplexing) - мультиплексирование.
5. Ортогональное частотное разделение каналов
6. Модуляция как методика борьбы с затуханием сигнала
7. Высокочастотная составляющая передаваемой информации в контексте борьбы с затуханием сигнала.

Второй коллоквиум

1. Роль ограниченной частотной полосой пропускания в контексте борьбы с затуханием сигнала
2. Затухание в длинных кабелях и простых телефонных проводах
3. Борьба с затуханием сигнала без использования сложных фильтров-эквалайзеров.
4. Преимущества и недостатки множественных каналов передачи сигнала
5. Методы реализации множества каналов передачи сигнала.
6. Методы ослабления временного рассеяния сигнала.
7. Методы предупреждения и борьбы с межсимвольной интерференцией.
8. Реализация множества каналов с низкой символьной скоростью передачи как способ ослабления временного рассеяния и межсимвольной интерференции

Третий коллоквиум

1. Аппаратная реализация узлов OFDM.
2. Методы программной реализации прямого и обратного преобразования Фурье.
3. Блоки, реализующие прямое и обратное преобразование Фурье.
4. Квадратурный генератор.
5. Методы сжатия информации
6. Сжатие передаваемой информации
7. Сжатие передаваемой информации на основе различных преобразований.
8. Кодирование с предсказанием по N-точкам.
9. Кодирование с использованием линейного преобразования Карунена-Лоэва.

Рекомендации при подготовке к коллоквиуму

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;
- при затруднениях, проконсультироваться с преподавателем.

3.2. Критерии оценивания

Оценка			
Неудовлетворительно 2 балла	удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

При выполнении заданий необходимо внимательно ознакомиться с контентом по вопросу соответствующей темы. Основная цель работы - овладеть навыками исследования изучаемого вопроса.

3.3. Типовые тестовые задания по дисциплине

(контролируемые компетенции ПК-1, ПК-2)

1. Бытовое определение и строгое математическое определение количества информации:
- строго совпадает

+не совпадает

-совпадает только для смартфонов

2. Вероятностное толкование количества информации впервые ввел:

+Клод Шеннон

- Марсель Пруст

- Бил Гейтс

3. Помехозащищенность канала связи определяет:

- способность канала связи транслировать информацию на дальние расстояния

+ свойство канала связи сохранять содержание передаваемой информации в пределах допустимых искажений

- свойство канала связи защищать окружение от воздействия передаваемого сигнала.

4. При измерении информации в теории Шеннона пользуются единицей измерения:

+ бит

- пит

- пиксель

5. С какой формулой из термодинамики существует прямая аналогия с выражением Шеннона в теории информации:

- с формулой для КПД тепловой машины

- с первым законом термодинамики

+ с выражением для энтропии по Больцману

6. Затухание сигнала это

- периодическое изменение его мощности

+ постепенное уменьшение мощности

- резкое изменение направленности поля излучения передатчика

7. Борьба с затуханием сигнала может производиться с помощью:

- воздушных фильтров НЕРА

- фильтров дисперсных частиц

+ фильтров-эквалайзеров

8. Сжатие информации это процесс

+ преобразования исходных данных, приводящий к изменению общего объема сообщения с возможной потерей передаваемой информации в допустимых пределах

- процесс ускоренного воспроизведения информации

- дублирования исходных данных с возможной потерей передаваемой информации в допустимых пределах

9. Преобразование Фурье относится:

- к дифференциальным преобразованиям

- к параметрическим преобразованиям
- + к интегральным преобразованиям

10. Временное фурье-преобразование позволяет определить:

- + частотный спектр исходного сигнала
- пространственный спектр исходного сигнала
- ничего из вышеперечисленного не позволяет определить

Методические рекомендации

Полный банк тестовых заданий по дисциплине представлен в системе онлайн-обучения на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования КБГУ (<https://open.kbsu.ru>). Обучающийся, чтобы пройти тестирование, входит в систему open.kbsu.ru под своим личным логином и паролем, выбирает нужную дисциплину и проходит тестирование.

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

- 5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;
- 4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;
- 3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;
- 2 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 26-49 % от общего объема заданных тестовых вопросов.
- 1 балл – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 11-25 % от общего объема заданных тестовых вопросов.¹³
- 0 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 11 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

3.4. Перечень лабораторных работ

(контролируемые компетенции ПК-1, ПК-2)

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1	Способы хранения, обработки и передачи информации
2	Измерение количества информации по Хартли и Шеннону
3	Информация в дискретных сообщениях
4	Информация в непрерывных сообщениях
5	Определение пропускной способности канала
6	Изучение методов энтропийного кодирования
7	Изучение методов адаптивного арифметического кодирования
8	Изучение методов дельта-кодирования
9	Изучение методов таблично-символьного кодирования
10	Изучение методов шифрования информации

11	Изучение криптографических методов с симметричным и открытым ключом
12	Изучение методов шифрования с использованием замен
13	Изучение методов шифрования с использованием перестановок
14	Изучение методов и алгоритмов сжатия информации
15	Информационное моделирование оптических и фотографических изображений
16	Работа с цифровым приемником, собранным из submodule цифрового приема ADMDDC4x16 v3.0 и модуля процессора цифровой обработки сигнала ADP201P1 по приему тестовых сигналов.
17	Моделирование в Matlab работы узлов, использующих OFDM-передачу в канале с различными шумами.
18	Создание программы, выполняющей сжатие информации на основе линейного предсказания по N-точкам.
19	Создание программы, выполняющей кодирование с использованием линейного преобразования Карунена-Лоэва

Критерии формирования оценок по лабораторным работам:

7 баллов - ставится за лабораторные работы, выполненные полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме лабораторной работы;

6 баллов – ставится за лабораторные работы, выполненные полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, допуская незначительные неточности;

5 баллов – ставится за лабораторные работы, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всех работ или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой.

менее 4 баллов – ставится за лабораторные работы, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всех работ.

3.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету и экзамену

(контролируемые компетенции ПК-1, ПК-2)

Примерный перечень вопросов к зачету(3 семестр):

1. Информация. Что такое информация с бытовой, научной и строго математической точки зрения.
2. Общие понятия теории информации
3. Методы и подходы к измерению информации

4. Структурное (комбинаторное) определение количества информации (по Хартли)
5. Статистическое определение количества информации (по Шеннону)
6. Свойства функции энтропии источника дискретных сообщений
7. Информационная ёмкость дискретного сообщения
8. Энтропия объединённых источников сообщений
9. Информация в непрерывных сообщениях.
10. Энтропия непрерывных сообщений
11. Экстремальные свойства энтропии непрерывных сообщений
12. Информация в непрерывных сообщениях при наличии шумов
13. Информационные системы и их классификация
14. Системы передачи информации.
15. Основные понятия из теории передачи информации
16. Передача дискретных сообщений по каналам связи
17. Передача непрерывных сообщений по каналам связи
18. Согласование каналов с сигналами

Примерный перечень вопросов к экзамену(4 семестр):

1. Сообщения, сигналы, каналы связи (понятия и определения).
2. Преобразование сообщения в сигнал.
3. Геометрия канала со случайными параметрами.
4. Количество информации в сообщении.
5. Энергетические потери в каналах.
6. Энтропия и производительность источника.
7. Математическая модель канала связи.
8. Количество информации, передаваемой по каналу связи.
9. Пропускная способность канала связи.
10. Общие сведения о каналах связи и их классификация.
11. Основные схемы аналоговых приемников. Приемники прямого усиления и преобразования.
12. Основные параметры приемников. Чувствительность, Избирательность. Подавление зеркального канала. Динамический диапазон. Показатели воздействия перекрестной модуляции (внеполосных сигналов) и интермодуляционных помех.
13. Смешанные аналого-цифровые приемники или программно-определяемая система приема (Software-definedradio, SDR).
14. Цифровые синтезаторы DDS (Direct Digital Synthesizer). Особенности микросхемной реализации.
15. Структура цифрового приемника. Многоуровневые АЦП.
16. Микросхемная реализация цифровых понижающих преобразователей (DDC - digital down converter).
17. OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing) мультиплексирование с

ортогональным частотным разделением каналов) модуляция как методика борьбы с затуханием высокочастотной составляющей передаваемой информации и межсимвольной интерференции.

18. Кодирование информации на основе линейного предсказания по N-точкам.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Твердотельная электроника» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной или письменной форме. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

*Форма билета для зачета
по учебной дисциплине*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий
Дисциплина – Основы теории передачи информации**

БИЛЕТ № 1

1. Энтропия и производительность источника.
2. Общие сведения о каналах связи и их классификация.

Руководитель ОПОП
к.т.н., доцент

_____ О.А. Молоканов

Зав. кафедрой электроники
и цифровых информационных технологий,
д.т.н., профессор

_____ Р.Ш. Тешев

*Форма экзаменационного билета
по учебной дисциплине*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий
Дисциплина – Основы теории передачи информации**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Энтропия и производительность источника.
2. Общие сведения о каналах связи и их классификация.

Руководитель ОПОП
к.т.н., доцент

_____ О.А. Молоканов

Зав. кафедрой электроники
и цифровых информационных технологий,
д.т.н., профессор

_____ Р.Ш. Тешев