

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



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Цифровая обработка аудио и видеосигналов»

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

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

1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
Код и наименование компетенции выпускника ПК-1. Способен проводить поиск и анализ научно-		Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий.

<p>технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов</p>		<p>Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p>
<p>Код и наименование индикатора достижения компетенции: ПК-1.1. Способен проводить поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов.</p>	<p>Знать методы поиска научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Владеть методами поиска научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и устройств</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-1.2. Способен проводить анализ научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов</p>	<p>Знать методы анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь осуществлять анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Владеть методами анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и</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>

	оптико-электронных приборов и устройств	
<p>Код и наименование компетенции выпускника ПК-2. Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки 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>Код и наименование индикатора достижения компетенции: ПК-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 устройств.</p> <p>Уметь самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с 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, способами осмысления и критического анализа научной информации</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-2.2. Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием</p>	<p>Знать методы поиска и анализа научно-технической информации в области хранения и первичной обработки информации с использованием оптических и оптико-</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы</p>

<p>оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p>электронных приборов и устройств.</p> <p>Уметь самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях хранения и обработки информации с 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 хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, способами осмысления и критического анализа научной информации</p>	<p>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	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение лабораторных работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение лабораторных работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».</p>

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 приобретается 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	<p>Знает отдельные перспективные задачи в соответствующем научном направлении.</p> <p>Неуверенно докладывает известные результаты в данной предметной области.</p> <p>Готов изложить свои результаты в письменной форме.</p>	<p>Может указать некоторые научные направления, представляющие теоретический и практический интерес.</p> <p>Хорошо представляет известные научные результаты по профилю подготовки.</p> <p>Может устно и письменно изложить свои результаты.</p>	<p>Хорошо ориентируется в современных научных направлениях, соответствующих профильной предметной области.</p> <p>Доказательно и аргументировано представляет собственные и известные научные результаты в данной предметной области.</p> <p>Убедительно и аргументировано излагает свои собственные результаты, как в устной, так и в письменной форме.</p>

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)

Первый коллоквиум

1. Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов.

2. Теорема Котельникова.
3. Спектр дискретного сигнала.
4. Нормировка времени и частоты.
5. Z-преобразование и его действия.
6. Дискретные случайные сигналы.
7. Дискретный вариант теоремы Винера-Хинчина.
8. Передаточная функция дискретной системы
9. Характеристики дискретных цепей
10. Способы описания дискретных систем и взаимные преобразования между ними.
11. Линейные системы
12. Спектральный анализ
13. Фильтрация, быстрая свертка

Второй коллоквиум

1. Статистическая модель речевых сигналов.
2. Классификация квантователей мгновенных значений речевого сигнала.
3. Равномерное квантование.
4. Неравномерное квантование.
5. Оптимальное квантование.
6. Адаптивное квантование.
7. Теория разностного квантования/Дельта – модуляция.
8. Разностная импульсно – кодовая модуляция (РИКМ).
9. Сравнение систем цифрового представления сигнала.
10. Особенности дискретизации сигналов.
11. Анализ психоакустической избыточности аудиосигналов.
12. Принципы психоакустического сжатия звука
13. Особенности цифровой обработки видеосигналов.
14. Преобразование цветового пространства.
15. Устранение пространственной избыточности.
16. Устранение временной избыточности.

Третий коллоквиум

1. Обзор методов преобразования цифровых изображений.
2. Оптимальная линейная фильтрация.
3. Масочная фильтрация изображения при наличии аддитивного белого шума.
4. Рекуррентная каузальная фильтрация изображений.
5. Медианная фильтрация.
6. Фильтрация изображения для выделения контуров.
7. Восстановление изображения при помощи обратного преобразования Фурье.
8. Восстановление изображения при помощи фильтра Винера.
9. Восстановление изображения при помощи условной обратной свертки.
10. Оценивание неизвестной функции рассеяния точки.
11. Восстановление изображения при помощи слепой обратной свертки.
12. Итерационное вычисление обратной свертки и восстановление изображения по алгоритму Ричардсона – Люси.
13. Восстановление изображения методом наименьших квадратов.

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.

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.

3.2. Типовые тестовые задания по дисциплине (контролируемые компетенции ПК-1, ПК-2)

1. Основными параметрами гармонического сигнала являются:

- амплитуда A и частота ω ;
- Амплитуда A и начальная фаза φ ;
- Амплитуда A , начальная фаза φ и частота ω ;
- Частота ω и начальная фаза φ .

2. Как определяется детерминированный сигнал?

- значение этого сигнала в любой момент времени определяется точно.
- в любой момент времени этот сигнал представляет собой случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью.
- в любой момент времени этот сигнал представляет собой не случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью.
- Значение этого сигнала нельзя определить точно в любой момент времени.

3. Выберите формулу прямого преобразования Фурье?

$$а) S(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t)e^{-j\omega t} dt$$

$$б) S(\omega) = \int_0^T s(t)s(t-\tau)dt$$

$$в) S(\omega) = \frac{1}{T} \int_{-T}^{T/2} s(t)e^{-j\omega t} dt$$

$$г) S(\omega) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{s(t)}{t-\tau} dt$$

4. Дискретное преобразование Фурье используется для?

- а) корреляционного анализа;
- б) анализа предельных циклов;
- в) спектрального анализа;
- г) квантового анализа.

5. При обработке сигналов приходится увеличивать или уменьшать частоту дискретизации сигналов. Что производит функция перераспределения?

- а) повышает чистоту дискретизации в целое число раз.
- б) изменяет частоту дискретизации в произвольное число раз.
- в) понижает чистоту дискретизации в целое число раз.
- г) повышает чистоту дискретизации в произвольное число раз.

6. Какое свойство не относится к дискретному преобразованию Фурье?

- а) линейность;
- б) круговая свертка;
- в) задержка;
- г) симметрия.

7. Z – преобразование имеет свойства:

- а) нелинейность;
- б) цикличность;
- в) линейность, задержка, свертка
- г) сопряженность.

8. Преобразование Фурье (ПФ) используется для:

- а) преобразования только периодических сигналов из временной области в частотную область и обратно;
- б) фильтрации нежелательных частот сигналов;
- в) преобразования непериодических сигналов из временной области в частотную;
- г) сжатия дискретных сигналов.

9. Сигнал, непрерывно изменяющийся и по аргументу и по значению:

- а) аналоговый;
- б) дискретно-аналоговый;
- в) цифровой.

10. Периодические сигналы:

- а) $s(t) = s(t + T)$;
- б) $s(t) = U\sin(2\pi/T)$;
- в) $s(t) = at$.

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.

3.3. Перечень лабораторных работ
(контролируемые компетенции ПК-1, ПК-2)

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Генерирование дискретных сигналов различной формы
2.	Спектральный анализ дискретных сигналов
3.	Синтез дискретных фильтров
4.	Обработка и исследование цифровых сигналов
5.	Исследование вейвлет-спектра цифровых сигналов
6.	Многоскоростная обработка сигналов

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.

3.4. Оценочные материалы для промежуточной аттестации
Вопросы к экзамену
(контролируемые компетенции ПК-1, ПК-2)

1. Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов.
2. Теорема Котельникова.
3. Спектр дискретного сигнала.
4. Нормировка времени и частоты.
5. Z-преобразование и его действия.
6. Дискретные случайные сигналы.
7. Дискретный вариант теоремы Винера-Хинчина.
8. Передаточная функция дискретной системы
9. Характеристики дискретных цепей
10. Способы описания дискретных систем и взаимные преобразования между ними.
11. Линейные системы
12. Спектральный анализ
13. Фильтрация, быстрая свертка
14. Статистическая модель речевых сигналов.
15. Классификация квантователей мгновенных значений речевого сигнала.
16. Равномерное квантование.
17. Неравномерное квантование.
18. Оптимальное квантование.
19. Адаптивное квантование.
20. Теория разностного квантования/Дельта – модуляция.
21. Разностная импульсно – кодовая модуляция (РИКМ).
22. Сравнение систем цифрового представления сигнала.
23. Особенности дискретизации сигналов.
24. Анализ психоакустической избыточности аудиосигналов.
25. Принципы психоакустического сжатия звука
26. Особенности цифровой обработки видеосигналов.
27. Преобразование цветового пространства.
28. Устранение пространственной избыточности.
29. Устранение временной избыточности.
30. Обзор методов преобразования цифровых изображений.
31. Оптимальная линейная фильтрация.
32. Масочная фильтрация изображения при наличии аддитивного белого шума.
33. Рекуррентная каузальная фильтрация изображений.
34. Медианная фильтрация.
35. Фильтрация изображения для выделения контуров.
36. Восстановление изображения при помощи обратного преобразования Фурье.
37. Восстановление изображения при помощи фильтра Винера.
38. Восстановление изображения при помощи условной обратной свертки.
39. Оценивание неизвестной функции рассеяния точки.
40. Восстановление изображения при помощи слепой обратной свертки.

41. Итерационное вычисление обратной свертки и восстановление изображения по алгоритму Ричардсона – Люси.
42. Восстановление изображения методом наименьших квадратов.

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 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 – Цифровая обработка аудио и видеосигналов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Статистическая модель речевых сигналов.
2. Восстановление изображения при помощи фильтра Винера.

Руководитель ОПОП
к.т.н., доцент

_____ О.А. Молоканов

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

_____ Р.Ш.Тешев