

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



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОПОП
О.А. Молоканов

О.А. Молоканов 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОНИКЕ»**

Программа специалитета
12.05.01 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

общефессиональной компетенции (ОПК-1):

-способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ОПК-1.2. Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

ОПК-3:

-способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ОПК-3.1.

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий.

ОПК-3.2.

Способен использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.

Тип компетенции: общефессиональные 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
ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и	ОПК-1.2. Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-	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>сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</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>ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-С.3.1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий.</p> <p>ОПК-С.3.2. Способен использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.</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>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 практических занятий. 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 (зачет)

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования уровню сформированности компетенций
61-70	Зачтено (без процедуры сдачи зачета)	Обучающийся освоил знания, умения и навыки входящие в состав компетенций:
36-61	Зачтено (с процедурой сдачи зачета)	Обучающийся проявляет компетенции но не в полном объеме входящих в их состав действий. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не допущен к зачету	Компетенции не сформированы

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	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в
---	-------------------------	--	-------------------------------------

	средства		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, на 7 семестр

(контролируемые компетенции ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2)

Первый коллоквиум

Математический аппарат для моделирования сигналов, устройств и систем. Линейные системы и их математическое описание. Математические модели нелинейных систем. Математические модели случайных величин, процессов и полей. Использование аппарата комплексной огибающей для описания преобразования узкополосных сигналов частотно-селективными устройствами. Квадратурный способ представления комплексной огибающей. Схема получения квадратурных составляющих комплексной огибающей узкополосного сигнала. Моделирование элементов приемного тракта радиотехнических систем с использованием аппарата комплексной огибающей. Метод интеграла наложения для комплексных огибающих. Моделирование нелинейных безынерционных преобразований. Общие принципы моделирования нелинейных элементов методом комплексной огибающей. Линейное и квадратичное детектирование узкополосного сигнала. Алгоритм преобразования комплексной огибающей амплитудным ограничителем. Алгоритм преобразования комплексной огибающей при фазовом детектировании. Пример моделирования цифрового демодулятора QPSK-сигнала. Алгоритм преобразования комплексной огибающей при моделировании частотного детектора.

Второй коллоквиум

Основные понятия математической статистики. Оценка вероятности случайного

события. Определение неизвестных параметров распределения. Элементы регрессионного и дисперсионного анализа. Оценивание характеристик случайных процессов и полей. Основные характеристики статистических оценок. Методы оценки параметров распределения: общий байесовский подход, оценка по максимуму апостериорной плотности вероятности, оценка максимального правдоподобия. Линейное оценивание. Метод наименьших квадратов.

Третий коллоквиум

Моделирование случайных величин. Моделирование случайных процессов. Моделирование случайных полей. Моделирование случайных потоков и систем массового обслуживания. Математическое моделирование каналов радиотехнических и телекоммуникационных систем. Моделирование случайных величин: метод нелинейного преобразования, обратной функции распределения; метод на основе преобразования нормально распределенных СВ. Метод Неймана; метод кусочной аппроксимации. Сравнительная характеристика методов моделирования случайных величин. Моделирование случайных векторов. Метод условных распределений. Метод Неймана, обобщенный на многомерный случай. Моделирование случайных векторов с заданной корреляционной матрицей. Моделирование гауссовских случайных процессов. Методы нахождения коэффициентов формирующих нерекурсивных и рекурсивных фильтров. Моделирование негауссовских случайных процессов. Общий алгоритм моделирования. Моделирование рэлеевского случайного процесса и процесса с показательным законом распределения. Принципы интерпретации поведения дискретных устройств средствами моделирования. Этапы моделирования. Организация процесса обработки данных. Моделирование и реальное время. Сквозное моделирование. Событийное моделирование. Событийное моделирование в Matlab. Модель приемного тракта радиолокационной системы. Модели адаптивного компенсатора активной шумовой помехи, цифрового согласованного фильтра, системы адаптивной межпериодной компенсации пассивной помехи.

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.

3.3. Типовые тестовые задания по дисциплине
(контролируемые компетенции **ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2**)

Обратное дискретное преобразование Фурье применяется для:

1. *определения спектра сигнала;*
2. *определения спектральных гармоник;*
3. *определения кепстра сигнала;*
4. *восстановления сигнала по известному спектру.*

Линейная (апериодическая) свертка дискретных сигналов применяется для:

1. *вычисления спектра;*
2. *вычисления кепстра;*
3. *восстановления сигнала по известному спектру;*
4. *вычисления взаимной корреляции двух сигналов.*

Рекурсивные дискретные системы имеют:

1. *всегда конечную (КИХ) импульсную характеристику;*
2. *всегда бесконечную (БИХ) импульсную характеристику;*
3. *конечную (КИХ) или бесконечную (БИХ) импульсную характеристику.*

Для сдвига сигнала на 1 такт необходимо Z - преобразование сигнала умножить на:

1. *на z;*
2. *на 1/;*
3. *на x;*
4. *на nT.*

Квадратичный критерий синтеза фильтров:

1. *максимизирует средний квадрат расстояния между требуемой и реализуемой АЧХ;*
2. *минимизирует средний квадрат расстояния между требуемой и реализуемой АЧХ;*
3. *усредняет квадрат расстояния между требуемой и реализуемой АЧХ;*
4. *усредняет расстояние между требуемой и реализуемой АЧХ.*

Какой сигнал называется цифровым?

1. *Сигнал с дискретным фазовым пространством и дискретным кодированным временем;*
2. *Сигнал с непрерывным фазовым пространством и непрерывным временем;*

3. *Сигнал с дискретным кодированным фазовым пространством и непрерывным временем;*
4. *Сигнал с непрерывным фазовым пространством и дискретным кодированным временем.*

Для дискретизации сигналов с граничной частотой F_{max} можно использовать частоту дискретизации:

1. F_{max} ;
2. $2 F_{max}$;
3. *Меньше F_{max} ;*
4. *Больше 0, но меньше F_{max} .*

Спектры дискретных сигналов обладают свойством:

1. *периодичности по мощности;*
2. *периодичности по амплитуде;*
3. *периодичности по частоте;*
4. *периодичности по фазе.*

Рекурсивные дискретные системы:

1. *всегда имеют связь вперед;*
2. *всегда имеют обратную связь;*
3. *всегда имеют связь вперед и обратную связь;*
4. *не имеют обратных связей.*

Z - преобразование является:

1. *нелинейным;*
2. *линейным;*
3. *квадратичным;*
4. *квадратурным.*

При параллельном соединении цифровых фильтров:

1. *передаточные функции суммируются;*
2. *передаточные функции вычитаются;*
3. *передаточные функции перемножаются;*
4. *передаточные функции по каскаду делятся.*

Фильтры с конечной импульсной характеристикой:

1. *всегда неустойчивы;*
2. *всегда устойчивы;*
3. *неустойчивы в небольшом диапазоне сигналов;*
4. *устойчивы в некоторых точках.*

Проектирование КИХ-фильтров по критерию равномерного приближения осуществляется с помощью:

1. *алгоритма Герцеля;*
2. *алгоритма Ньютона;*
3. *алгоритма Ремеза;*
4. *алгоритма Гаусса.*

Как осуществляется равномерная дискретизация?

1. *С использованием амплитудного модулятора;*
2. *С использованием амплитудно-фазового модулятора;*
3. *С использованием тактового генератора с переменной частотой;*
4. *С использованием тактового генератора с постоянной частотой.*

Быстрая свертка применяется при вычислении свертки двух сигналов:

1. *неограниченной длительности;*
2. *бесконечной длительности;*
3. *большой длительности (более 500 отсчетов);*
4. *малой длительности (менее 50 отсчетов).*

Нерекурсивные дискретные системы являются:

1. всегда неустойчивыми;
2. всегда устойчивыми;
3. устойчивыми в некоторой области частот и неустойчивыми в остальной области частот;
4. устойчивыми при малом уровне сигнала и неустойчивыми при большом уровне сигнала.

При параллельном соединении цифровых фильтров передаточные функции:

1. последовательно вычитаются;
2. все суммируются;
3. все перемножаются;
4. последовательно делятся друг на друга.

При последовательном соединении цифровых фильтров передаточные функции:

1. последовательно вычитаются;
2. все суммируются;
3. все перемножаются;
4. последовательно делятся друг на друга.

Методические рекомендации по выполнению тестовых заданий

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 **ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2**)

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Математическая имитационная модель оптимального обнаружителя и измерителя дальности до цели
2.	Математическая имитационная модель измерителя угловых координат цели
3.	Математическая имитационная модель измерителя скорости цели

4.	Математическая имитационная модель системы ЦОС с реализацией вычислений в формате с фиксированной точкой
----	--

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

(контролируемые компетенции ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2)

1. 1. Математический аппарат для моделирования сигналов, устройств и систем. Линейные системы и их математическое описание.
2. Математические модели нелинейных систем.
3. Математические модели случайных величин, процессов и полей.
4. Использование аппарата комплексной огибающей для описания преобразования узкополосных сигналов частотно-селективными устройствами.
5. Квадратурный способ представления комплексной огибающей.
6. Схема получения квадратурных составляющих комплексной огибающей узкополосного сигнала.
7. Моделирование элементов приемного тракта радиотехнических систем с использованием аппарата комплексной огибающей.
8. Метод интеграла наложения для комплексных огибающих.
9. Моделирование нелинейных безынерционных преобразований.
10. Общие принципы моделирования нелинейных элементов методом комплексной огибающей.
11. Линейное и квадратичное детектирование узкополосного сигнала.
12. Алгоритм преобразования комплексной огибающей амплитудным ограничителем.
13. Алгоритм преобразования комплексной огибающей при фазовом детектировании.
14. Пример моделирования цифрового демодулятора QPSK-сигнала.
15. Алгоритм преобразования комплексной огибающей при моделировании частотного детектора.
16. Основные понятия математической статистики.
17. Оценка вероятности случайного события.
18. Определение неизвестных параметров распределения.
19. Элементы регрессионного и дисперсионного анализа.

20. Оценивание характеристик случайных процессов и полей.
21. Основные характеристики статистических оценок.
22. Методы оценки параметров распределения: общий байесовский подход, оценка по максимуму апостериорной плотности вероятности, оценка максимального правдоподобия.
23. Линейное оценивание.
24. Метод наименьших квадратов.
25. Моделирование случайных величин.
26. Моделирование случайных процессов.
27. Моделирование случайных полей.
28. Моделирование случайных потоков и систем массового обслуживания. Математическое моделирование каналов радиотехнических и телекоммуникационных систем.
29. Моделирование случайных величин: метод нелинейного преобразования, обратной функции распределения; метод на основе преобразования нормально распределенных СВ.
30. Метод Неймана; метод кусочной аппроксимации.
31. Сравнительная характеристика методов моделирования случайных величин.
32. Моделирование случайных векторов.
33. Метод условных распределений.
34. Метод Неймана, обобщенный на многомерный случай.
35. Моделирование случайных векторов с заданной корреляционной матрицей.
36. Моделирование гауссовских случайных процессов.
37. Методы нахождения коэффициентов формирующих нерекурсивных и рекурсивных фильтров.

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 «Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные системы» в виде проведения зачета.

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

Образец билета на зачет

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
1. им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий
Дисциплина – Компьютерное моделирование в электронике**

БИЛЕТ № 1

1. Моделирование случайных величин: метод нелинейного преобразования,

обратного функции распределения; метод на основе преобразования нормально
распределенных СВ
38. 2. Линейное оценивание.

Руководитель ОПОП
к.т.н, доцент

_____ О.А. Молоканов

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

_____ Р.Ш. Тешев