


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		



УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета ФМИАТ
 от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23
 Председатель: Волков М.А.
 (подпись, расшифровка подписи)
 «16» мая 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС)

Дисциплина	Вейвлет-анализ
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационной безопасности и теории управления
Курс	3

Специальность: 10.05.01 «Компьютерная безопасность»
код направления (специальности), полное наименование

Специализация: «Математические методы защиты информации»
полное наименование

Форма обучения: очная
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2023 г.

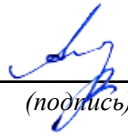
ФОС актуализирован на заседании кафедры: протокол № 12 от 12.04.2023 г.


ФОС актуализирован на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

ФОС актуализирован на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Сутыркина Екатерина Алексеевна	ИБиТУ	доцент, к.ф-м.н

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой «Информационная безопасность и теория управления»	
/  /	/ Андреев А.С. /
(подпись)	(Ф.И.О.)
« 11 » 05 2023г.	


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП

№ семестра	Наименование дисциплины (модуля)	Индекс компетенции		
		ПК-4	ПК-5	ПК-6
A89	Теоретико-числовые методы построения алгоритмов и систем защиты информации	+	+	+
5	Нелинейные динамические системы	+	+	+
5	Вредоносные программы в компьютерных сетях			+
A	Случайные процессы в задачах обработки и защиты информации	+	+	+
5	Дифференциальные уравнения		+	+
5	Функциональный анализ		+	+
6	Вейвлет-анализ	+	+	+
6	Методы принятия оптимальных решений	+	+	+
A9	Технология разработки программного обеспечения	+	+	+
A9	Объектно-ориентированное программирование	+	+	+
7	Теория вычислительной сложности	+	+	+
7	Неклассические логики	+	+	+
A	Проектно-технологическая практика	+	+	+
B	Преддипломная практика	+	+	+
B	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	+	+	+
B	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	+	+	+
9	Дополнительные главы криптографии		+	

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)


№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1	ПК-4	Способность разрабатывать математические модели, реализуемые в средствах защиты информации	основные понятия вейвлет-анализа и классического анализа сигналов, свойства анализирующих функций;	делать правильный выбор используемого преобразования для обработки сигналов разного рода;	теоретическим материалом построения вейвлетов и анализирующих функций.
2	ПК-5	Способность участвовать в разработке программных и программно-аппаратных средств для систем защиты информации компьютерных систем	Способы выявления отклонений от нормы в модельных сигналах, в т.ч. заданных таблично;	Выбирать материнские вейвлеты, наилучшим образом подчеркивающие особенности модельных сигналов.	навыками обработки сигналов.
3	ПК-6	Способность	отличительные	применять вейвлеты	навыками

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

	разрабатывать математические модели безопасности компьютерных систем	особенности преобразований Фурье, Габора и вейвлет-преобразований;	для анализа и обработки информации; алгоритмизировать процесс обработки информации на основе спектрального анализа	применения ВА при решении задач спектрального и кратномасштабного анализа.
--	--	--	--	--

3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			Наименование	№№ заданий	
1.	Тема 1	ПК-4 , ПК-5, ПК-6	Тест	1-18	выбор правильного ответа из нескольких предложенных вариантов
			Лабораторная работа	1-2,9	Проверка правильности работы программы
			Вопросы к лабораторным	1-2	Устное изложение сути материала
			Вопросы к зачету	1-3	Устное изложение сути материала
2.	Тема 2	ПК-4 , ПК-5, ПК-6	Тест	19-23	выбор правильного ответа из нескольких предложенных вариантов
			Лабораторная работа	1-2	Проверка правильности работы программы
			Вопросы к лабораторным	3-4	Устное изложение сути материала
			Вопросы к зачету	4-7	Устное изложение сути материала
3.	Тема 3	ПК-4 , ПК-5, ПК-6	Тест	24-30	выбор правильного ответа из нескольких предложенных вариантов
			Лабораторная работа	1-2	Проверка правильности работы программы
			Вопросы к лабораторным	5	Устное изложение сути материала
			Вопросы к зачету	8-10	Устное изложение сути материала
4.	Тема 4	ПК-4 , ПК-5, ПК-6	Тест	31-36	выбор правильного ответа из нескольких предложенных вариантов
			Лабораторная работа	3	Проверка правильности работы программы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

			Вопросы к лабораторным	6-7,10	Устное изложение сути материала
			Вопросы к зачету	11-13	Устное изложение сути материала
5.	Тема 5	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест	37-40	выбор правильного ответа из нескольких предложенных вариантов
			Лабораторная работа	3	Проверка правильности работы программы
			Вопросы к лабораторным	8,11	Устное изложение сути материала
			Вопросы к зачету	14-15	Устное изложение сути материала
6.	Тема 6	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест	41-44	выбор правильного ответа из нескольких предложенных вариантов
			Лабораторная работа	4	Проверка правильности работы программы
			Вопросы к лабораторным	12-13	Устное изложение сути материала
			Вопросы к зачету	16-17	Устное изложение сути материала
7.	Тема 7	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест	45-55	выбор правильного ответа из нескольких предложенных вариантов
			Лабораторная работа	5	Проверка правильности работы программы
			Вопросы к лабораторным	14-15	Устное изложение сути материала
			Вопросы к зачету	18-21	Устное изложение сути материала

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1 Тесты (тестовые задания) для текущего контроля и контроля самостоятельной работы обучающихся

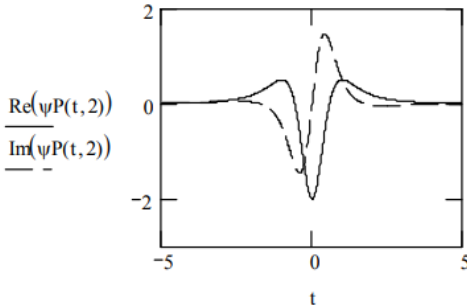
Индекс компетенции	№ задания	Тест (тестовое задание)
1	2	3
ПК-4, ПК-5, ПК-6	1.	1. Для выявления особенностей в сигнале используется: А) Амплитудно-временное представление Б) Частотная характеристика В) Координатно-временное представление
	2.	В формуле $\tilde{f}(s) = \langle f(t), K(s, t) \rangle = \int_a^b f(t) \overline{K(s, t)} dt$, функция $f(t)$ называется:

	<p>А) Оригиналом</p> <p>Б) Результатом интегрального преобразования</p> <p>В) Ядром преобразования</p>
3.	<p>3. Комплексно-сопряженной к анализирующей функции прямого непрерывного преобразования Фурье является:</p> <p>А) $\cos(\omega t) + i \sin(\omega t)$</p> <p>Б) $\cos(\omega t) - i \sin(\omega t)$</p> <p>В) $\cos(\omega t) + \sin(\omega t)$</p>
4.	<p>Под L понимают:</p> <p>А) Гильбертово пространство абсолютно интегрируемых функций</p> <p>Б) Гильбертово пространство функций, интегрируемых с квадратом</p> <p>В) Функции, не интегрируемые по Лебегу</p>
5.	<p>Коэффициенты в разложении функции в ряд Фурье называются её</p> <p>А) Гармониками</p> <p>Б) Спектром</p> <p>В) Обращением</p>
6.	<p>В интегральном преобразовании Фурье анализирующая функция имеет вид</p> <p>А) $f(t)$</p> <p>Б) $e^{-i\omega t}$</p> <p>В) $e^{i\omega t}$</p>
7.	<p>Результатом преобразования Фурье $\hat{f}(\omega)$ является:</p> <p>А) Частотная характеристика</p> <p>Б) Обратная к исходной функция</p> <p>В) Пространственная характеристика</p>
8.	<p>Скалярное произведение функций $f(t)$ и $g(t)$ это</p> <p>А) Бесконечная сумма</p> <p>Б) Нормированное произведение</p> <p>В) Интеграл по множеству действительных чисел</p>
9.	<p>Норма функции $f(t)$ в Гильбертовом пространстве L^2 задаётся формулой</p> <p>А) $\langle f(t), f(t) \rangle = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) dt$</p> <p>Б) $\ f(t)\ ^2 = \sqrt{\langle f(t), f(t) \rangle}$</p> <p>В) $\ f(t)\ _2 = \int_{\mathbb{R}} f(t) dt$</p>
10.	<p>Оператор $F : L^1(\mathbb{R}) \cap L^2(\mathbb{R}) \rightarrow L^2(\mathbb{R})$ является</p> <p>А) Сюръективным отображением в Гильбертовом пространстве</p> <p>Б) Линейным неограниченным оператором</p> <p>В) Биекцией в L^2</p>
11.	<p>Спектры функций из L^2 связаны</p> <p>А) $\langle f, g \rangle = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \langle \hat{f}, \hat{g} \rangle$</p>

	<p>Б) $2\pi \langle f, g \rangle = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \overline{g(t)} dt$</p> <p>В) $2\pi \langle f, g \rangle = \int_{-\infty}^{\infty} \hat{f}(\omega) \overline{\hat{g}(\omega)} d\omega$</p>
12.	<p>Свойство изменения масштаба для НПФ имеет вид</p> <p>А) $F(f(t)) = \hat{f}\left(\frac{\omega}{a}\right)$</p> <p>Б) $\sqrt{a^2} F(f(at)) = \hat{f}\left(\frac{\omega}{a}\right)$</p> <p>В) $F(f(at)) = \frac{1}{2} \hat{f}\left(\frac{a}{\omega}\right)$</p>
13.	<p>Сдвиг сигнала во времени на величину $b < 0$ с</p> <p>А) сдвигает его спектр на $e^{-i\omega b}$</p> <p>Б) сдвигает его спектр на $-e^{-i\omega b}$</p> <p>В) сдвигает его спектр на $e^{i\omega b}$</p>
14.	<p>С ростом частоты спектр производной сигнала</p> <p>А) убывает быстрее</p> <p>Б) убывает медленнее</p> <p>В) возрастает быстрее</p>
15.	<p>Сигнал с нулевой постоянной составляющей имеет вид</p> <p>А) $e^{2\pi} + \cos(\omega + t) + i \sin(\omega t)$</p> <p>Б) $\cos(\omega + t) + \sin(\omega t)$</p> <p>В) $(\cos^2(t) + \sin^2(t)) + e^{2it}$</p>
16.	<p>Интегрирование исходного сигнала</p> <p>А) приводит к более быстрому затуханию сигнала</p> <p>Б) устраняет нулевые составляющие</p> <p>В) приводит к более быстрому затуханию частотной характеристики</p>
17.	<p>Результатом свёртки двух функций будет</p> <p>А) функция</p> <p>Б) скаляр</p> <p>В) квадратичная форма</p>
18.	<p>НПФ эффективно для</p> <p>А) дискретных сигналов</p> <p>Б) нестационарных сигналов</p> <p>В) сигналов, частота которых не изменяется со временем</p>
19.	<p>Оконное преобразование Фурье в качестве анализирующих использует</p> <p>А) бесконечно осциллирующие гармонические функции</p> <p>Б) специальные солитоноподобные функции, хвосты которых быстро убывают</p> <p>В) частотные характеристики</p>
20.	<p>По сравнению с НПФ, оконное ПФ обладает</p> <p>А) лучшей локализацией</p> <p>Б) быстрым сдвигом в окне</p> <p>В) компактным носителем</p>

21.	<p>Результатом операции $\overline{g(t-\tau)}g(t-\tau)$ будет</p> <p>А) $G(\omega, \tau)e^{i\omega t} g(t-\tau) ^2$</p> <p>Б) $g(t-\tau)\frac{1}{2\pi}$</p> <p>В) $g(t-\tau) ^2$</p>
22.	<p>Формула обратного ОПФ имеет вид</p> <p>А) $\hat{f}(\omega) = \frac{\bar{G}^{-1}}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} G(\omega, \tau) g_{\omega, \tau}(t) d\omega d\tau$</p> <p>Б) $f(t) = \frac{\bar{G}^{-1}}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \overline{G(\omega, \tau)} g_{\omega, \tau}(t) d\omega d\tau$</p> <p>В) $f(t) = \frac{\bar{G}^{-1}}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} G(\omega, \tau) g_{\omega, \tau}(t) d\omega d\tau$</p>
23.	<p>Квадрат радиусов оконной функции совпадает с</p> <p>А) Дисперсией некоторой сл.в.</p> <p>Б) Мат. ожиданием некоторой сл. В</p> <p>В) Плотностью распределения вероятности некоторой сл. в</p>
24.	<p>Принцип неопределённости Гейзенберга для некоторой оконной функции имеет вид</p> <p>А) $D_t D_\omega \leq \frac{1}{4}$</p> <p>Б) $2\Delta_t \Delta_\omega \geq 1$</p> <p>В) $\Delta_t \Delta_\omega \geq \sqrt{2}$</p>
25.	<p>При точной локализации характеристики функции по времени, её частота</p> <p>А) Локализуется хорошо</p> <p>Б) Локализуется однозначно</p> <p>В) представляет диапазон частот</p>
26.	<p>Площадь частотно-временного прямоугольника функции $g \in L^2(\mathbb{R})$ удовлетворяет условию</p> <p>А) $S(R[g(t)]) \leq \sqrt{2}$</p> <p>Б) $S(R[g(t)]) = 1$</p> <p>В) $S(R[g(t)]) = 4\Delta_t \Delta_\omega$</p>
27.	<p>Функция Гаусса $\gamma_4(t)$ имеет вид</p> <p>А) $\frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-\frac{t^2}{16}}$</p> <p>Б) $\frac{\sqrt{\pi}}{4\pi} e^{-\left(\frac{t}{4}\right)^2}$</p> <p>В) $\gamma_\alpha(t) := \frac{\sqrt{2\pi}}{2} e^{-\frac{t^2}{2}}$</p>
28.	<p>Функция Габора $G_\alpha^{\tau, \omega_0}(t)$ обладает свойством</p> <p>А) Бесконечной гладкости</p>

		<p>Б) Бесконечной экспонируемости</p> <p>В) Бесконечно-малым среднеквадратичным отклонением</p>
	29.	<p>При каком значении параметра α прямоугольник $R[G_\alpha^{\tau, \omega_0}(t)]$ имеет одинаковую ширину и высоту</p> <p>А) $\alpha = \frac{1}{2}$</p> <p>Б) $\alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}$</p> <p>В) $\alpha = \frac{1}{\sqrt{\pi}}$</p>
	30.	<p>При возрастании параметра α количество осцилляций функции Габора $G_\alpha^{\tau, \omega_0}(t)$</p> <p>А) возрастает</p> <p>Б) убывает</p> <p>В) стремится к нулю</p>
ПК-4, ПК-5, ПК-6	31.	<p>Базисными вейвлетами называется множество функций вида:</p> <p>А) $\psi_{\sigma, \tau}(t) := \psi(t)$</p> <p>Б) $\psi_{\sigma, \tau}(t) := \frac{1}{\sigma} \psi\left(\frac{t - \tau}{\sqrt{\sigma}}\right)$</p> <p>В) $\psi_{\sigma, \tau}(t) := \sigma^{-\frac{1}{2}} \psi\left(\frac{t - \tau}{\sigma}\right)$</p>
	32.	<p>Моментом называется интеграл вида</p> <p>А) $\int_{-\infty}^{\infty} \psi(t) d\tau = 0$</p> <p>Б) $\int_{\mathbb{Z}} \psi(\tau) d\tau = 0$</p> <p>В) $\int_{-\infty}^{\infty} \psi(\tau) d\tau = 0$</p>
	33.	<p>WAVE-вейвлет относится</p> <p>А) к чётным функциям</p> <p>Б) к нечётным функциям</p> <p>В) к неограниченным функциям</p>
	34.	<p>Спектр вейвлета «Мексиканская шляпа»</p> <p>А) не имеет мнимой части</p> <p>Б) является мнимым</p> <p>В) плохо локализован по частоте</p>
	35.	<p>Чему равен параметр m для вейвлета Пауля, изображенного на рисунке?</p>

		 <p> $\text{Re}(\psi P(t, 2))$ $\text{Im}(\psi P(t, 2))$ </p> <p>A) $m=2$ Б) $m=4$ В) $m=0$</p>
36.	Вейвлеты, симметричные относительно начала координат	<p>А) лучше улавливают нарушение гладкости в сигнале</p> <p>Б) лучше улавливают резкие скачки в сигнале</p> <p>В) лучше улавливают доминирующие частоты</p>
37.	Формула непрерывного вейвлет-преобразования имеет вид	<p>А) $\langle f(t), \psi_{\sigma, \tau}(t) \rangle = \int_{\mathbb{R}} f(t) \cdot \overline{\psi_{\sigma, \tau}(t)} dt$</p> <p>Б) $\langle f(t), \psi_{\sigma, \tau}(t) \rangle = \int_{\mathbb{R}} f(t) \cdot \psi_{\sigma, \tau}(t) dt$</p> <p>В) $\langle f(t), \psi_{\sigma, \tau}(t) \rangle = \int_{\mathbb{R}} f(\omega) \cdot \overline{\psi_{\sigma, \tau}(\omega)} d\tau$</p>
38.	В какой точке находится центр по временной оси ЧВП для НВП?	<p>А) $(\tau + \bar{\tau} / \sigma)$</p> <p>Б) $2 \frac{\Delta \omega}{\sigma}$</p> <p>В) $(\tau + \sigma \bar{\tau})$</p>
39.	Чему равно НПФ материнского вейвлета $\psi_{\sigma, \tau}(t)$	<p>А) $\sqrt{\sigma} e^{i\omega t} \psi(\sigma \omega)$</p> <p>Б) $\sigma e^{-i\omega t} \hat{\psi}(\sigma \omega)$</p> <p>В) $\left(\frac{\sqrt{\sigma}}{e^{i\omega t}} \right) \hat{\psi}(\sigma \omega)$</p>
40.	С помощью какого преобразования может быть восстановлен исходный сигнал после применения к нему НВП?	<p>А) $f(t) = \frac{1}{J_{\psi}^+(\omega)} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{s(\sigma)}{\sigma} d\sigma \int_{-\infty}^{\infty} (W_{\psi} f)(\sigma, \tau) \psi_{\sigma, \tau}(\omega) d\tau$</p> <p>Б) $f(t) = \frac{1}{J_{\psi}^+} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (W_{\psi} f)(\sigma, \tau) \psi_{\sigma, \tau}(t) \frac{1}{\sigma^2} d\sigma d\tau,$</p>

		В) $\hat{f}(\omega) = \frac{1}{J_{\psi}^{+}(\omega)} \int_0^{\infty} \frac{s(\sigma)}{\sqrt{\sigma}} d\sigma \int_{-\infty}^{\infty} (W_{\psi} f)(\sigma, \tau) \hat{\psi}_{\sigma, \tau}(\omega) d\tau$
41.	В случае выполнения условий допустимости и наличия избыточной информации, исходная функция представима как: А) $f(t) = W_{\psi}(\alpha^{-j}, \beta k \alpha^{-j})$ Б) $f(t) = f(t_0) + f'(t_0)(t - t_0)$ В) $f(t) = \sum_{j, k \in \mathbb{Z}} \eta_{j, k} \psi(\alpha^j t - \beta k)$	
42.	Чем более гладкая функция $f(t)$ в окрестности точки $t = \tau$, А) тем быстрее $(W_{\psi} f)(\sigma, \tau)$ сходится к нулю при $\tau \rightarrow \infty$. Б) тем быстрее $(W_{\psi} f)(\sigma, \tau)$ сходится к нулю при $\tau \rightarrow 0$. В) тем быстрее $(W_{\psi} f)(\sigma, \tau)$ стремиться к бесконечности при $\tau \rightarrow 0$.	
43.	При переходе от НВП к ДВП, количество отсчетов А) увеличивается Б) не изменяется В) уменьшается	
44.	При $\sigma_0 = 2$ и $\tau_0 = 1$ материнский вейвлет $\psi_{\sigma_0^j, k\tau_0}(t) := \frac{1}{\sqrt{ \sigma_0^j }} \psi\left(\frac{t - k\tau_0}{\sigma_0^j}\right)$ называется А) вейвлет Добеши Б) вейвлет Пауля В) вейвлет Хаара	
45.	Одним из свойств КРА является А) $V_{j+1} \subset V_j, \forall j \in \mathbb{Z}$ Б) $\bigcap_{j \in \mathbb{Z}} V_j = \{0\}$ В) $\varphi(k) \in V_j \Rightarrow \varphi(2k) \in \bar{V}_{j+1}$	
46.	Функции, образующие ортонормированный базис в $L^2(\mathbb{R})$, имеют вид А) $\int_{-\infty}^{\infty} \varphi^2(2t - k) dt, k \in \mathbb{Z}$ Б) $\sqrt{2}\varphi(2t - k), k \in \mathbb{Z}$ В) $\sum_k c_k = 2, k \in \mathbb{Z}$	
47.	Чему равно скалярное произведение базисной функции $\varphi_{0, k}$ и $\psi(t) \in W_0$? А) $+\infty$ Б) 0 В) $\sqrt{2}$	
48.	Какой вид имеет вейвлет Хаара?	

	$\text{А) } \psi(t) = \begin{cases} -1, t \in [0, 1/2), \\ 1, t \in [1/2, 1), \\ 0, t \in \mathbb{R} \setminus [0, 1) \end{cases}$ $\text{Б) } \psi(t) = \begin{cases} 1, t \in [0, \frac{1}{2}), \\ -1, t \in [\frac{1}{2}, 1), \\ 0, t \notin [0, 1) \end{cases}$ $\text{В) } \psi(t) = \begin{cases} 0, t \in [0, \frac{1}{2}), \\ -1, t \in [\frac{1}{2}, 1), \\ 1, t \notin [0, 1) \end{cases}$
49.	<p>Какие значения принимает функция $\psi_{j,k}$ на интервале $I_l^{(s)}$?</p> <p>А) $2^{\pm j/2}$ Б) $\pm 2^{j/2}$ В) $-2^{\pm j/2}$</p>
50.	<p>Характеристической функцией множества $E \in \mathbb{R}$ называется</p> <p>А) $\chi_E(t) = \begin{cases} 1, t \in E, \\ 0, t \in \mathbb{R} \setminus E \end{cases}$ Б) $\chi_E(t) = \begin{cases} 1, t \notin E, \\ 0, t \in \mathbb{R} \setminus E \end{cases}$ В) $\chi_E(t) = \begin{cases} 0, t \in E, \\ 1, t \in \mathbb{R} \end{cases}$</p>
51.	<p>Коэффициенты Фурье при разложении по Хаару имеют вид</p> <p>А) $\alpha_{j,k} = \langle f, \varphi_{j,k} \rangle = 2^{-j/2} \cdot \int_{I_2^{(j)}} f(t) dt$ для всех $k \in \mathbb{Z}$ Б) $\alpha_{j,k} = \langle f, \varphi_{j,k} \rangle = 2^{j/2} \cdot \int_{I_2^{(j/2)}} f(t) dt$ для всех $k \in \mathbb{Z}$ В) $\alpha_{j,k} = \langle f, \varphi_{j,k} \rangle = 2^{j/2} \cdot \int_{I_2^{(j)}} f(t) dt$ для всех $k \in \mathbb{Z}$</p>
52.	<p>Алгоритм Маала применим к</p> <p>А) ортогональным вейвлетам Б) симметричным вейвлетам В) нечётным вейвлетам</p>
53.	<p>Разложение в ряд Фурье по системе $\{\varphi_{1,k}(\cdot)\}$ имеет вид</p>

	<p>А) $\varphi(t) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} h_k \cdot 2 \cdot \varphi(2t - k)$</p> <p>Б) $\varphi(t) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} h_k \cdot \varphi(\sqrt{2}t - k)$</p> <p>В) $\varphi(t) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} h_k \cdot 2^{1/2} \cdot \varphi(2t - k)$</p>
54.	<p>Формула дискретного вейвлет-синтеза, согласно алгоритму Маала, имеет вид:</p> <p>А) $S_k^j = \sum_{n \in \mathbb{Z}} h_{n-2k} S_n^{j+1}$, $D_k^j = \sum_{n \in \mathbb{Z}} g_{n-2k} S_n^{j+1}$ для $n = 0, 1, \dots, N-1$, $j = -1, -2, \dots$</p> <p>Б) $S_n^{j+1} = \sum_{k \in \mathbb{Z}} h_{n-2k} S_k^j + \sum_{k \in \mathbb{Z}} g_{n-2k} D_k^j$ для $n = 0, 1, \dots, N-1$, $j = \dots, -2, -1$</p> <p>В) $S_k^j = \sum_{n \in \mathbb{Z}} h_{n-k} S_n^{j+1}$, $D_k^j = \sum_{n \in \mathbb{Z}} g_{n-k} S_n^{j+1}$ для $n = 0, 1, \dots, N-1$, $j = -1, -2, \dots$</p>
55.	<p>В результате итерационного применения алгоритма Маала к исходному сигналу</p> <p>А) получается более детализированная картина</p> <p>Б) получается менее детализированная картина</p> <p>В) картина не изменяется</p>

Критерии и шкала оценки:


- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
высокий (отлично) – более 80% правильных ответов;
достаточный (хорошо) – от 60 до 80 % правильных ответов;
пороговый (удовлетворительно) – от 50 до 60% правильных ответов;
критический (неудовлетворительно) – менее 50% правильных ответов.

Ключ к тестовым заданиям

№ тестового задания с вариантом правильного ответа	1 Б	6 В	11 В	16 В	21 В	26 В	31 В	36 Б	41 В	46 Б	51 В
	2 А	7А	12 Б	17А	22 В	27 Б	32 В	37 А	42 Б	47 Б	52 А
	3 Б	8 В	13 В	18 В	23 А	28 А	33 Б	38 В	43 В	48 Б	53 В
	4 А	9 В	14 Б	19 Б	24 Б	29 А	34 А	39 В	44 А	49 Б	54 Б
	5 Б	10 В	15 Б	20 А	25 В	30 А	35 А	40 Б	45 Б	50 А	55 Б

4.2. Темы лабораторных работ

Индекс компетенции	№ задания	Тема лабораторной работы
ПК-4, ПК-5, ПК-6	1.	Генерирование тестовых сигналов с заданными характеристиками, их визуализация в Scilab.
ПК-4, ПК-5, ПК-6	2.	Реализация свёртки двух синусоидальных сигналов на основе собственной реализации алгоритма и сравнительный анализ с результатом, полученным с использованием встроенных инструментов Scilab.
ПК-4, ПК-5, ПК-6	3.	Вейвлет- анализ сигналов в Scilab.
ПК-4, ПК-5, ПК-6	4.	Многоуровневый анализ кардиосигнала в Scilab.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

ПК-4, ПК-5, ПК-6	5.	Обработка медицинских изображений с использованием компьютерного моделирования в Scilab
---------------------	----	---

Критерии и шкала оценки:


критерии оценивания – правильное выполнение лабораторных работ;
показатель оценивания – процент правильно выполненных лабораторных работ;
шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
высокий (отлично) – более 80% правильно выполненных лабораторных работ;
достаточный (хорошо) – от 60 до 80% правильно выполненных лабораторных работ;
пороговый (удовлетворительно) – от 50 до 60% правильно выполненных лабораторных работ;
критический (неудовлетворительно) – менее 50% правильно выполненных лабораторных работ.

Шкала и критерии оценивания

Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Отлично	Высокий уровень	Обучающийся ясно изложил методику написания программного кода для решения поставленной задачи, обосновал выполненное решение математическим доказательством правильности алгоритма
Хорошо	Повышенный уровень	Обучающийся ясно изложил методику написания программного кода для решения поставленной задачи, но в обосновании решения математическим доказательством правильности алгоритма имеются неточности
Удовлетворительно	Пороговый уровень	Обучающийся изложил методику написания программного кода, но не смог обосновать правильность решения математическим доказательством
Неудовлетворительно	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся не выполнил лабораторную работу, не уяснил условие задачи

4.3 Вопросы для текущего контроля при выполнении лабораторных работ

Индекс компетенции	№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
1	2	3
ПК-4, ПК-5, ПК-6	1.	Как связаны прямое и обратное преобразование Фурье?
	2.	Какими свойствами обладает непрерывное преобразование Фурье?
	3.	В чем преимущества оконного преобразования Фурье перед непрерывным?
	4.	Для какого рода сигналов не применимо непрерывное преобразование Фурье?
	5.	Что такое функция Гаусса и как она используется в анализе сигналов?
	6.	Как возникли вейвлеты?
	7.	Укажите функции, реализующие основные вейвлеты.
	8.	Как проводить анализ сигналов с помощью НВП?
	9.	Как реализовать свертку двух функций? Какая формула используется для реализации численными методами?
	10.	Как по материнскому вейвлету построить семейство функций?
	11.	Что такое масштабирующие функции?
	12.	Как применять вейвлеты для анализа изображений?
	13.	Каковы преимущества вейвлет-преобразований перед непрерывным преобразованием Фурье и преобразованием Габора?
	14.	Как реализуется ДВП?

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

15.	Что такое кратноразрешающий анализ?
-----	-------------------------------------

Критерии и шкала оценки:


- критерии оценивания – правильное решение задач;
- показатель оценивания – процент правильно решённых задач;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
высокий (отлично) – более 80% правильно решённых задач;
достаточный (хорошо) – от 60 до 80 % правильно решённых задач;
пороговый (удовлетворительно) – от 50 до 60% правильно решённых задач;
критический (неудовлетворительно) – менее 50% правильно решённых задач.

Шкала и критерии оценивания

Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Отлично	Высокий уровень	Обучающийся ясно изложил методику выполнения задач, обосновал выполненное решение точной ссылкой на методические указания, инструкцию по эксплуатации, руководящий документ и др.
Хорошо	Повышен-ный уровень	Обучающийся ясно изложил методику решения задач, но в обосновании решения имеются сомнения в точности ссылки на методические указания, инструкцию по эксплуатации, руководящий документ
Удовлетворительно	Пороговый уровень	Обучающийся изложил условие задачи, решение обосновал общей ссылкой на методические указания, инструкцию по эксплуатации, руководящий документ
Неудовлетворительно	Минималь-ный уровень не достигнут	Обучающийся не выполнил задания для самостоятельной работы, не уяснил условие задачи, решение не обосновал ссылкой на методические указания, инструкцию по эксплуатации, руководящий документ

4.4 Вопросы к зачету

Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
1	2	3
ПК-4 , ПК-5, ПК-6	1.	Непрерывное преобразование Фурье и обратное преобразование Фурье.
	2.	Обоснование обратимости оператора фурье-преобразования в гильбертовом пространстве.
	3.	Свойства непрерывного преобразования Фурье.
	4.	Равенство Планшереля-Парсеваля и его следствие.
	5.	Оконное преобразование Фурье, определение ширины и радиуса окна.
	6.	Принцип неопределенности в рамках теории информации.
	7.	Гауссиан и его свойства.
	8.	Преобразование Габора и его свойства.
	9.	Характеристики функции Габора.
	10.	Сравнение ОПФ и НПФ.
	11.	Понятие о материнских вейвлетах. Признаки вейвлета.
	12.	Примеры материнских вейвлетов WAVE, MHAT, DOG
	13.	Непрерывное вейвлет-преобразование и его свойства.
	14.	Определение весовой функции для оконного вейвлет-преобразования.
	15.	Основные теоремы НВП.
	16.	Дискретное вейвлет-преобразование

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

	17.	Построение масштабирующих функций, основные свойства.
	18.	Вейвлеты Хаара.
	19.	Ортонормированность системы вейвлетов Хаара.
	20.	Кратноразрешающий анализ.
	21.	Примеры масштабирующих функций.

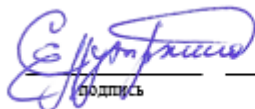
Критерии и шкала оценки:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
высокий (отлично) – более 80% правильных ответов;
достаточный (хорошо) – от 60 до 80 % правильных ответов;
пороговый (удовлетворительно) – от 50 до 60% правильных ответов;
критический (неудовлетворительно) – менее 50% правильных ответов.

Шкала и критерии оценивания

Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
1	2	3
Отлично	Высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике, при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов и экспериментов
Хорошо	Достаточный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускал не критичные неточности в ответе и решении задач
Удовлетворительно	Пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушал логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владел знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных РПД, знакомство с рекомендованной справочной литературой
1	2	3
Неудовлетворительно	Критический уровень	При ответе обучающегося выявились существенные проблемы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускались грубые ошибки в формулировке основных понятий, при решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных РПД)

Разработчик:


подпись

доцент
должность

Сутыркина Екатерина Алексеевна
Ф.И.О.