

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.06.2026 10:44:58  
Уникальный идентификатор:  
04c19ed8b196f380eb74486b9ab7888922325  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Вейвлеты в  
обработке сигналов» по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных  
систем», специализации №4 «Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Вейвлеты в обработке сигналов**

Направление подготовки (специальность)  
**10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**

Специализация №4  
**Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов**

Присваиваемая квалификация (степень)  
**Специалист по защите информации**

Форма обучения  
**Очная**

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем  
Специализация: Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов  
Дисциплина: Вейвлеты в обработке сигналов  
Семестр: 8  
Форма промежуточной аттестации: экзамен  
Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках 5-балльной системы

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Вейвлеты в обработке сигналов» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Обладает знаниями основных математических понятий и методов. ОПК-3.2. Имеет практический опыт использования математических методов для решения задач профессиональной деятельности.	Для достижения индикатора ОПК-3.1: Знать основные математические понятия и методы (алгоритмы дискретного вейвлет-преобразования). Для достижения индикатора ОПК-3.2: Уметь использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности (производить вейвлет-преобразование сигналов, производить фильтрацию данных и восстановление исходного сигнала). Для достижения индикатора ОПК-3.2: Владеть навыками использования математических методов для решения задач профессиональной деятельности (навыками реализации алгоритмов вейвлет-преобразования на ПК, применения вейвлет-преобразования в современной обработке сигналов).

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/разделы	Код компетенции	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Введение	ОПК-3	Собеседование и отчеты по лабораторным работам.	Вопросы к экзамену (№1-10)



			Контрольная работа. Тестовые задания	
2	Базисы в гильбертовых пространствах	ОПК-3	Собеседование и отчеты по лабораторным работам. Контрольная работа. Тестовые задания	Вопросы к экзамену (№11, 12)
3	Масштабирующая функция. Сопряженные зеркальные фильтры	ОПК-3	Собеседование и отчеты по лабораторным работам. Контрольная работа. Тестовые задания	Вопросы к экзамену (№13,14)
4	Ортогональные вейвлеты	ОПК-3	Собеседование и отчеты по лабораторным работам. Контрольная работа. Тестовые задания	Вопросы к экзамену (№15-18)
5	Аналитические вейвлеты	ОПК-3	Проработка лекционного материала. Тестовые задания	Вопросы к экзамену (№19-22)

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### Лабораторные работы:

1. Написать программу, реализующую алгоритм быстрого Фурье-преобразования.
2. Построить и сравнить Фурье-преобразование сигналов
3. Написать программу, восстанавливающую сигнал по известному Фурье-преобразованию. Произвести восстановление сигнала, прошедшего низкочастотную фильтрацию.
4. Выполнить вычисление  $\varphi_k(t)$  для сопряженных зеркальных фильтров Добеши с 6 нулями в точке  $p_i$ . Сколько итераций необходимо для достижения точности 0.0001?
5. Реализовать алгоритм быстрого вейвлет-преобразования для вейвлета Хаара.
6. Построить и сравнить распределение коэффициентов разложения для сигналов из практического занятия 1.

#### Критерии оценивания собеседования и отчета по лабораторным работам:

В процессе выполнения лабораторной работы каждый студент составляет индивидуальный отчет, который включает расчетную часть, а также аналитическую часть и выводы. По подготовленному отчету проводится собеседование.

Лабораторная работа засчитывается студенту, если он представил правильно оформленный отчет; владеет методикой обработки экспериментальных данных; усвоил теоретический материал по данной теме (последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, уверенно отвечает на вопросы). Допускаются незначительные неточности в оформлении и ответах на вопросы.

Лабораторная работа не засчитывается студенту в случаях: наличия ошибок в расчетах, неправильного оформления отчета, искажающего смысл задания, существенных ошибок при ответах на вопросы.

#### Контрольные работы:

1. Выполнить анализ и синтез кривых, отличающихся между собой некоторыми характерными признаками, например, непрерывных и разрывных кривых, или кривых,



содержащих различные уровни высокочастотных и низкочастотных составляющих.

2. Искусственно выполнить зашумление сигнала высокочастотной составляющей. Попытаться извлечь сигнал, очистив его от шума. Выполнить аналогичную работу, выполнив зашумление низкочастотной составляющей. Привести примеры, когда реально возникают такие ситуации.

Критерии оценивания контрольной работы:

Контрольные работы позволяют объективно оценить ответы при отсутствии помощи преподавателя. В состав контрольной работы входят не только расчетные задачи, но и качественные, требующие, например, графического описания процессов или анализа явлений в конкретной ситуации. Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. При проверке контрольных работ преподавателю необходимо исправить каждую допущенную ошибку и определить полноту изложения вопроса, качество и точность расчетной и графической части, учитывая при этом развитие письменной речи, четкость и последовательность изложения мыслей, наличие и достаточность пояснений, культуру в предметной области. За контрольную работу ставится "зачтено", если выполнено более половины заданий в работе, в противном случае ставится "не зачтено".

#### **Перечень типовых тестовых заданий для текущего контроля**

1. Какова основная цель вейвлет-преобразования пакетов?

- A. Разложение сигнала
- B. Сжатие изображений
- C. Шифрование данных
- D. Распознавание образов

**Ответ (A): Разложение сигнала**

2. Какая библиотека в Python предоставляет функции вейвлет-преобразования пакетов?

- A. NumPy
- B. Pandas
- C. SciPy
- D. Matplotlib

**Ответ (C): SciPy**

3. Какая функция используется для вейвлет-преобразования пакетов в SciPy?

- A. wavedec
- B. wavedec2
- C. wavelist
- D. wpdec

**Ответ (D): wpdec**

4. Какой вейвлет обычно используется в вейвлет-пакетном преобразовании?

- A. Haar
- B. Daubechies
- C. Symlet
- D. Coiflet

**Ответ (B): Daubechies**

5. В чем ключевое преимущество вейвлет-преобразования пакетов?

- A. Линейное преобразование
- B. Частотно-временная локализация



С. Уменьшение объема данных

D. Высокая вычислительная сложность

**Ответ (В): Частотно-временная локализация**

Критерии оценивания теста:

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Важнейшими достоинствами тестов являются:

- 1) экономия времени преподавателя
- 2) возможность поставить всех студентов в одинаковые условия
- 3) возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов
- 4) возможность проверить обоснованность оценки
- 5) уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями

За тест ставится оценка "зачтено", если выполнено правильно более половины заданий.

**Вопросы к экзамену:**

Вопросы к экзамену:

- 1) Преобразование Фурье
- 2) Функциональное пространство.
- 3) Ряды Фурье, его вещественная комплексная формы.
- 4) Функциональное пространство и корреляция функций.
- 5) Преобразование Фурье и некоторые его свойства.
- 6) Дискретное преобразование Фурье.
- 7) Дискретизация преобразования Фурье. Теорема Котельникова Шеннона. Назначение и свойства дискретного преобразования Фурье.
- 8) Фильтры.
- 9) Основные понятия процессов фильтрации сигналов. Примеры фильтров. Дискретные фильтры.
- 10) Ортонормированный базис.
- 11) Базисы Рисса.
- 12) Кратномасштабные аппроксимации.
- 13) Масштабирующая функция.
- 14) Сопряженные зеркальные фильтры.
- 15) Вейвлеты Шеннона, Мейера и Баттла-Лемарье.
- 16) Вейвлеты Добеши с компактным носителем.
- 17) Быстрое ортогональное вейвлет-преобразование.
- 18) Наборы фильтров точного восстановления.
- 19) Аналитический сигнал.
- 20) Дискретная аналитическая часть.
- 21) Частотно-временное разрешение.
- 22) Вейвлет-модулированные окна.



## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполненных и защищенных работ. В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Экзамен проводится по билетам в устной форме. При проведении экзамена экзаменуемый выбирает билет в случайном порядке. Экзаменатору предоставляется право по ходу экзамена задавать экзаменуемому уточняющие и дополнительные вопросы. Время подготовки студента для устного ответа на экзамене должно составлять не менее 40 минут, время ответа экзаменуемого – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета экзаменуемый должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена подписывается студентом, сдаётся экзаменатору и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии. Студент, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, вправе выбрать второй билет с продлением времени на подготовку. При этом окончательная оценка студента снижается на один балл. Выбор студентом третьего билета не допускается.

Проявленные студентом в ходе экзамена знания оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

#### Критерии оценивания ответа (устного опроса) на экзамене:

Оценка «отлично» выставляется:

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «хорошо» выставляется:

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется:

Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется:



1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

- 2) Ответ на вопрос полностью отсутствует.
- 3) Отказ от ответа.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично».
2. Средний уровень сформированности компетенций соответствует оценке «хорошо».
3. Базовый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «удовлетворительно».
4. Низкий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «неудовлетворительно».

