

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 10.05.2024 Уникальный программный ключ: 891954b8c2c17b6350cbe51cdda5096e877a1f5	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Вейвлеты в обработке сигналов" по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	--	--------

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

**Вейвлеты в обработке сигналов**

Направление подготовки (специальность)

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль)

специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов"

Присваиваемая квалификация (степень)

специалист по защите информации

Форма обучения

очная

Год набора 2024

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2024 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Вейвлеты в обработке сигналов" по направлению подготовки (специальности)  
10.05.03 "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю)  
специализация № 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ»

стр. 3

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Вейвлеты в обработке сигналов» являются:

- Изучение современного метода работы с сигналами и изображениями, заданными в цифровой форме.
- Сопоставление вейвлет анализа с другими формами анализа сигналов и изображений, например, метода Фурье преобразований.
- Определение областей применения вейвлет анализа.
- Применение к сжатию информации, удалению шумов и помех, разложению сигналов на серию сигналов различных частот, восстановлению сигналов с учетом необходимого уровня разрешения.

Индикаторы достижения компетенций:

ОПК-3.1. Обладает знаниями основных математических понятий и методов.

ОПК-3.2. Имеет практический опыт использования математических методов для решения задач профессиональной деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.31

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Математический анализ

Цифровая обработка сигналов

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3: Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;**

#### Знать:

Для достижения индикатора ОПК-3.1: Знать основные математические понятия и методы (алгоритмы дискретного вейвлет-преобразования).

#### Уметь:

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).

#### Владеть:

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).

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### 3.1 Знать:

3.1.1 основные определения;

3.1.2 базовые теоретические знания по дисциплине «Вейвлеты в обработке сигналов»;

3.1.3 алгоритмы дискретного вейвлет-преобразования;

3.1.4 современные достижения и области использования вейвлет-преобразования в физике и радиофизике.



Рабочая программа дисциплины "Вейвлеты в обработке сигналов" по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
---	--------

**3.2 Уметь:**

- |       |  |
|-------|--|
| 3.2.1 | эффективно анализировать содержание лекционных и практических занятий по дисциплине «Вейвлеты в обработке сигналов»; |
| 3.2.2 | использовать знания по разделу «Вейвлеты в обработке сигналов»;  |
| 3.2.3 | производить вейвлет-преобразование сигналов, производить фильтрацию данных и восстановление исходного сигнала.       |

**3.3 Владеть:**

- |       |  |
|-------|--|
| 3.3.1 | навыками абстрактного мышления, анализа и синтеза информации;  |
| 3.3.2 | навыком решения конкретных задач профессиональной деятельности;  |
| 3.3.3 | навыками реализации алгоритмов вейвлет-преобразования на ПК, применения вейвлет-преобразования в современной обработке сигналов. |

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану: 108 в том числе: аудиторные занятия: 70 самостоятельная работа: 8,8 часов на контроль: 18 контактная работа: 81,2 ИКР: 11,2	Виды контроля в семестрах:  экзамены 8

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Введение</b>				
1.1	Преобразование Фурье. Функциональное пространство. Ряды Фурье, его вещественная комплексная формы. Функциональное пространство и корреляция функций. Преобразование Фурье и некоторые его свойства. Дискретное преобразование Фурье. Дискретизация преобразования Фурье. Теорема Котельникова- Шеннона. Назначение и свойства дискретного преобразования Фурье. Фильтры. Основные понятия процессов фильтрации сигналов. Примеры фильтров. Дискретные фильтры. /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Преобразование Фурье. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Проработка лекционного материала. Подготовка и оформление отчетов по практическим и лабораторным работам. /Ср/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Дискретизация преобразования Фурье. Теорема Котельникова- Шеннона. Назначение и свойства дискретного преобразования Фурье. Фильтры. Основные понятия процессов фильтрации сигналов. Примеры фильтров. Дискретные фильтры. /Лаб/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 2. Базисы в гильбертовых пространствах</b>				
2.1	Ортонормированный базис. Базисы Рисса. /Лек/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Базисы в гильбертовых пространствах. /Пр/	8	5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Проработка лекционного материала. Подготовка и оформление отчетов по практическим и лабораторным работам. /Ср/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Ортонормированный базис. Базисы Рисса. /Лаб/	8	5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 3. Масштабирующая функция. Сопряженные зеркальные фильтры</b>				
3.1	Кратномасштабные аппроксимации. Масштабирующая функция. Сопряженные зеркальные фильтры. /Лек/	8	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Рабочая программа дисциплины "Вейвлеты в обработке сигналов" по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
3.2	Кратномасштабные аппроксимации. /Пр/	8	7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Проработка лекционного материала. Подготовка и оформление отчетов по практическим и лабораторным работам. /Ср/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Масштабирующая функция. Сопряженные зеркальные фильтры. /Лаб/	8	7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 4. Ортогональные вейвлеты</b>				
4.1	Вейвлеты Шеннона, Мейера и Баттла-Лемарье. Вейвлеты Добеши с компактным носителем. Быстрое ортогональное вейвлет-преобразование. Наборы фильтров точного восстановления. /Лек/	8	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Вейвлеты Шеннона, Мейера и Баттла-Лемарье. Вейвлеты Добеши с компактным носителем. /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Проработка лекционного материала. Подготовка и оформление отчетов по практическим и лабораторным работам. /Ср/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.4	Быстрое ортогональное вейвлет-преобразование. Наборы фильтров точного восстановления. /Лаб/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 5. Аналитические вейвлеты</b>				
5.1	Аналитический сигнал. Дискретная аналитическая часть. Частотно-временное разрешение. Вейвлет-модулированные окна. /Лек/	8	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Проработка лекционного материала. /Ср/	8	0,8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 6. Иная контактная работа</b>				
6.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	11,2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Собеседование и отчеты по лабораторным работам.  
Контрольная работа.  
Экзамен

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Типовые задания по лабораторным работам:

1. Написать программу, реализующую алгоритм быстрого Фурье-преобразования.
2. Построить и сравнить Фурье-преобразование сигналов  $\begin{matrix} \{f_1\} \\ \left( \{\omega_1\} \right) + \{A_2\} \sin \left( \{\omega_2\} t \right) \end{matrix}$  и  $\begin{matrix} \{f_2\} \\ \left( t \right) = \left( \begin{matrix} \{A_1\} \sin \left( \{\omega_1\} t \right), \\ \{A_2\} \sin \left( \{\omega_2\} t \right) \end{matrix} \right) \end{matrix}$  для произвольных значений амплитуд и частот.
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  $\pi$ . 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.

Пример варианта контрольной 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.



### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

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 Батгла-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.

### 6.4. Критерии оценивания

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.

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".

Критерии оценивания экзамена:

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, сдается экзаменатору и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии. Студент, испытывавший 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».



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.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Малашкевич И. А.	Вейвлет-анализ сигналов: от теории к практике: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459491">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459491</a> )	Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016	ЭБС
Л1.2	Смоленцев Н. К.	Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66474">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66474</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2014	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Кравченко В. Ф., Рвачев В. Л.	Алгебра логики, атомарные функции и вейвлеты в физических приложениях: монография ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=268184">https://znanium.com/catalog/document?id=268184</a> )	Москва : Издательская фирма "Физико- математическая литература" (ФИ ЗМАТЛИТ), 2006	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. - URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Вейвлеты в обработке сигналов" по направлению подготовки (специальности)  
10.05.03 "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю)  
специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ»

стр. 8

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

Visual Studio

VirtualBox

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

Антивирус Касперского

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.
3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации), различные формы наглядности (графики, таблицы, схемы и т.д).

Лабораторные занятия проходят в учебной лаборатории Моделирования и автоматизации эксперимента (аудитория 216 лабораторный корпус), которая оснащена персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой, спецаппаратурой.

Для самостоятельной работы студента используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медиацентр) (учебный корпус №1), оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение содержания учебной дисциплины «Вейвлеты в обработке сигналов» осуществляется на лекциях, лабораторных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины. Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. В ходе лекционных занятий нужно конспектировать учебный материал, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области. Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию соответствующих компетенций. Преподавателю необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.



Лабораторные и практические занятия предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Указания к лабораторным и практическим работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных и практических занятий. На лабораторных и практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе прохождения производственной практики.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к лабораторным и практическим работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий). Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников. В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

#### 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и ассистивных информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевого синтеза NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).



Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) доступная форма предоставления инструкции по порядку проведения процедуры оценивания (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

