

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 10.05.2025 10:07:16 Уникальный программный ключ: 04c19ed8b0b98f5b6cb77a486b9a8788b8522525	МИНОВНАУКИ 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 2025

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

Челябинск 2025 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



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:

Производственная практика (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)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
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
	Раздел 1. Введение			
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
	Раздел 2. Базисы в гильбертовых пространствах			
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
	Раздел 3. Масштабирующая функция. Сопряженные зеркальные фильтры			
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
Раздел 4. Ортогональные вейвлеты				
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
Раздел 5. Аналитические вейвлеты				
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
Раздел 6. Иная контактная работа				
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 $\{f_{\{1\}}\} \left(t \right) = \{A_{\{1\}}\} \sin \left(\left(\omega_{\{1\}} t \right) + \{A_{\{2\}}\} \sin \left(\left(\omega_{\{2\}} t \right) \right) \right)$ и $\{f_{\{2\}}\} \left(t \right) = \left\{ \begin{matrix} \{A_{\{1\}}\} \sin \left(\left(\omega_{\{1\}} t \right) \right), t < \{t_{\{0\}}\} \\ \{A_{\{2\}}\} \sin \left(\left(\omega_{\{2\}} t \right) \right), t \geq \{t_{\{0\}}\} \end{matrix} \right.$ 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 π . 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 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.

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 (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459491)	Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016	ЭБС
Л1.2	Смоленцев Н. К.	Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB (https://e.lanbook.com/book/123712)	Москва : ДМК Пресс, 2019	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 (https://znanium.com/catalog/document?id=268184)	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: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. - URL: https://urait.ru/
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: http://znanium.com/
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp



7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

OpenOffice

Visual Studio

VirtualBox

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

ПО Kaspersky

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 информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и 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 с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

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

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

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности 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 предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. 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.



Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.25 А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 05 от 06.02.2025

Председатель Ученого совета
физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

Заседанием кафедры радиофизики и электроники

Протокол заседания № 07 от 04.02.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

А.В. Бутаков

Автор (составитель)

Д.А. Кузьмин

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
от «13» апреля 2021 г. № 247-1**