

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №29 от 10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ»

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Геофизические информационные системы

Квалификация: Горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Мироманов Андрей
Викторович
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Ланько Анна
Викторовна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Паршин
Александр Вадимович
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен создавать программно-информационное обеспечение разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных областях, связанных с профессиональной деятельностью	ПК-1.3
ПК-3 Способен к эффективному управлению разработкой программно-информационного обеспечения технологических процессов геологоразведочных работ в зависимости от поставленных геологических и технологических задач	ПК-3.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.3	Способен применять основные методы цифровой обработки сигналов при исследовании теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности	Знать Классические методы преобразования аналоговых сигналов в цифровые. Уметь осуществлять поддержку принятия решений по формированию комплекса технических и программных средств при цифровой обработке сигналов. Владеть Способами оценки информационных ресурсов вычислительной техники, оценка информационных ресурсов, организационная структура, применяемых в геонауках
ПК-3.4	демонстрирует навыки управления разработкой программно-информационного обеспечения при цифровой обработке сигналов	Знать способы конфигурирования методов преобразования аналоговых сигналов в цифровые. Уметь осуществлять поддержку принятия решений по модернизации комплекса технических и программных средств при цифровой обработке сигналов. Владеть Способами разработки информационных ресурсов вычислительной техники, оценка информационных ресурсов,

		организационная структура, применяемых в геонауках
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Цифровая обработка сигналов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Моделирование систем и процессов»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Комплексная интерпретация геолого-геофизических данных»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	40	40
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Виды геофизической цифровой информации	1	2			1	4			Доклад
2	преобразование аналог-код	2, 3	4			2	4	1	30	Отчет по лабораторной работе
3	Временное и спектральное представление информации	4, 5	4			3	4			Отчет по лабораторной работе
4	цифровые фильтры	6, 7, 8	6			4	4	2	10	Отчет по лабораторной работе

										ной работе
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16				16		76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Виды геофизической цифровой информации	виды геофизической информации, подвергающейся оцифровке, хранящейся в цифровом виде
2	преобразование аналог-код	Основные этапы преобразования аналоговой информации в цифровую и обратно, теорема Котельникова, системы счисления
3	Временное и спектральное представление информации	Способы преобразование информации из временного (пространственного) представления в спектральное и обратно, возникающие при этом эффекты
4	цифровые фильтры	Основы цифровой фильтрации, построение фильтров, краевые эффекты. Основные этапы обработки геофизической информации на примере данных георадара и построение оптимального графа обработки

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	анализ пространственно распределенных геофизических данных	4
2	анализ влияния характеристик АЦП на качество геофизической информации	4
3	Преобразования из временного в спектральное представление пространственно распределенных геофизических данных	4
4	сравнение и выбор оптимальных процедур обработки	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и	30

	практическим работам	
2	Подготовка к экзамену	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: кейс-технологии, лекции с ошибками

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / 2006

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / 2006

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 7 | Доклад

Описание процедуры.

доклад готовится путем сбора теоретической информации по выбранной теме, добавляются примеры конкретных геофизических записей в различных форматах и подвергнутых различным видам фильтрации. в качестве завершающего этапа студентом готовится презентация

Критерии оценивания.

хорошие знания программного материала, грамотно и по существу его излагающему

6.1.2 семестр 7 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

студенту выдается информация о параметрах геофизических сигналов, представленных в аналоговом виде. студент преобразует эти данные в цифровую форму, оценивает их спектры и подбирает наиболее оптимальные параметры фильтрации

Критерии оценивания.

полнота описания выбранной темы, конкретный пример данных, хорошее иллюстративное оформление результатов

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.3	Демонстрация знаний способов описания дискретных сигналов и устройств; демонстрация знаний типовых структурных схем устройств цифровой обработки, их основных свойств и характеристик; грамотное применение основных методов расчета устройств цифровой обработки сигналов	ответы на вопросы экзаменационных билетов
ПК-3.4	Демонстрация знаний способов описания дискретных сигналов и устройств; демонстрация знаний типовых структурных схем устройств цифровой обработки, их основных свойств и характеристик; грамотное применение основных методов расчета устройств цифровой обработки сигналов	ответы на вопросы экзаменационных билетов

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится по билетам в устной форме. Перечень теоретических вопросов размещен на странице кафедры в открытом для студентов доступе. Для подготовки к ответу на вопросы отводится время в пределах 30 минут

Пример задания:

- 1). Описать физико-математические основы ЦОС;
- 2). Описать известные методы структурной геофизики и данных;
- 3). Описать измеряемые величины методов геофизики и формы сигналов.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
выставляется студенту, если он грамотно, последовательно, логически стройно и исчерпывающе излагает материал,	выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его	выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки

при этом в его ответе тесно увязывается теория и практика; не испытывает затруднения с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний	излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач	неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала	
---	--	---	--

7 Основная учебная литература

1. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / А. Б. Сергиенко, 2006. - 750.
2. Барышев Л. А. Спецкурс сейсморазведки. Цифровая обработка и интерпретация сейсмических данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Барышев, 2008. - 155.
3. Дмитриев А. А. Цифровая обработка сигналов : электронный курс / А. А. Дмитриев, 2020

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Белов В.К. Цифровая обработка сигналов и изображений : учебное пособие / В. К. Белов, Д. О. Беглецов, 2011. - 148.
2. Цифровая обработка сигналов и MATLAB : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 210700 Инфокоммуникационные технологии и системы связи квалификации "бакалавр" и "магистр" / А. И. Солонина, Д. М. Клионский, Т. В. Меркучева, С. Н. Перов; гл. ред. Е. Кондукова, 2014. - 512.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. MathWorks_MatLabR2010b (Simulink - 30, SimPowerSystems - 30)_511547_eng

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Георадар "ОКО-2"