

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об авторе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.05.2024 15:34:29

Уникальный программный ключ

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

Кафедра Прикладной геофизики

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН



С.К. Туренко

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: **Цифровая обработка сигналов**

Специальность: **21.05.03 Технология геологической разведки**

Специализация: **Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых**

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.05.03 Технология геологической разведки к результатам освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ПГФ

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой ПГФ



С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПГФ
«31» августа 2021 г.



С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:

Доцент, к.ф.-м.н.

В.М. Вингалов

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины - получение представлений об общих вопросах теории линейных преобразований, одноканальной фильтрации, элементах теории интерференционных систем, многоканальных фильтров, пространственно-временной фильтрации в соответствии с ФГОС ВО.

Задачи дисциплины:

- научить студентов правильно формулировать цели и задачи сейсмических исследований, обосновывать выбор их оптимального (оптимальных) варианта(ов) на основе существующих критериев оценки качества (эффективности) решения геологоразведочных задач на ПК;
- закрепить теоретические знания, связанные с принципами возникновения, распространения и идентификации полезных волн и волн-помех, с разрешённостью исходных сейсмических данных, с расчётами основных показателей эффективности полевых сейсморазведочных работ.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать: понятие информации, общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; современный уровень организации труда; основы математического моделирования, методы построения математических моделей для решения прикладных научных задач.

уметь: воспринимать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения; применять достижения научных исследований в своей деятельности, выбирать готовый и разрабатывать новый алгоритм решения поставленных задач; использовать современный аппарат математического моделирования при решении поставленных научных задач.

владеть: навыками анализа, обобщения информации, навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками организации труда на научной основе, навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований; математической подготовкой, теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющей быстро реализовывать научные достижения.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Теория поля, Теория напряженного состояния, Сейсморазведка и служит основой для освоения дисциплин: Системы обработки данных полевой геофизики, Системы интерпретации данных полевой геофизики.

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-9 Способен разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической	ПКС-9.1 выявляет направления совершенствования процесса обработки и интерпретации полевых геофизических исследований	1.1 выявляет направления совершенствования процесса обработки и интерпретации полевых геофизических исследований

информации на различных ступенях информационной модели геоинформационной системы (ГИС)	ПКС-9.2 интегрирует новые технологии в процесс обработки и интерпретации полевых геофизических данных	2.1 использует соответствующий физико-математический я при решении поставленных научных задач
--	---	---

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	18	0	34	56	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр	Лаб				
1	1	Введение	2	-	-	-	2	ПКС-9	Вопросы к текущей аттестации
2	2	Преобразование Фурье	2	-	8	8	18	ПКС-9	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
3	3	Линейные системы	2	-	4	8	14	ПКС-9	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
4	4	Основы высокочастотной сейсмологии	2	-	8	8	18	ПКС-9	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
5	5	Одноканальные фильтры	2	-	-	14	16	ПКС-9	Вопросы к текущей аттестации
6	6	Элементы теории интерференционных систем	2	-	-	6	8	ПКС-9	Вопросы к текущей аттестации
7	7	Многоканальная фильтрация	2	-	8	6	16	ПКС-9	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
8	8	Пространственно-временная фильтрация	4	-	6	6	16	ПКС-9	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
Итого:			18	0	34	56	108		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение»

Содержание курса (цели и задачи), его связь со смежными дисциплинами. История развития линейных преобразований и систем и их место в обработке и интерпретации геофизических данных

Раздел 2. «Преобразование Фурье».

Периодические функции. Ряды Фурье. Интеграл, преобразование Фурье. Различные формы интеграла Фурье. Комплексный, амплитудный и фазовый спектры. Смысл разложения Фурье. Основные свойства преобразования Фурье. Теоремы о спектрах. Дискретное преобразование Фурье. Теорема отсчетов. Связь длительности импульса и ширины спектра.

Раздел 3. «Линейные системы».

Определение и примеры линейных систем. Стационарная линейная система. Импульсная, спектральная характеристика стационарной линейной системы. Физическая осуществимость линейных систем.

Раздел 4. «Основы высокочастотной сейсмологии».

Асимптотическое представление спектра на высоких частотах. Лучевое разложение волнового поля.

Раздел 5. «Одноканальные фильтры».

Обратные фильтры в задаче разрешения волн. Обратная фильтрация и обратная динамическая задача для вертикально-неоднородных сред. Осуществимость и реализация обратных фильтров. Корреляционная функция и энергетический спектр случайного процесса. Оптимальная фильтрация при обнаружении детерминированного сигнала. Оптимальный разрешающий фильтр. Оптимальные фильтры Винера.

Раздел 6. «Элементы теории интерференционных систем».

Обобщенная характеристика интерференционной системы. Синтез нерегулируемых интерференционных систем. Оптимальные группы. Разрешающая способность и синтез регулируемых интерференционных систем. Суммирование по методу ОГТ. Статистический эффект интерференционных систем.

Раздел 7. «Многоканальная фильтрация».

Основные понятия многоканальной фильтрации. Многоканальные фильтры при разделении плоских волн. Многоканальные фильтры при подавлении случайных помех.

Раздел 8. «Пространственно-временная фильтрация».

Многомерное преобразование Фурье. Спектральные характеристики пространственно-временных фильтров. Векторная фильтрация. Пространственно-временные фильтры при подавлении случайных помех

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение
2	2	2			Преобразование Фурье
3	3	2	-	-	Линейные системы
4	4	2			Основы высокочастотной сейсмологии

5	5	2			Одноканальные фильтры
6	6	2	-	-	Элементы теории интерференционных систем
7	7	2			Многоканальная фильтрация
8	8	4	-	-	Пространственно- временная фильтрация
Итого:		18	-	-	

Практические занятия

Практические работы учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	8	-	-	<i>Лабораторная работа № 1.</i> Тема: Вычисление прямого преобразования Фурье для модели сейсмической трассы. Восстановление сейсмической трассы обратным преобразованием Фурье.
2	3	4			<i>Лабораторная работа № 2.</i> Тема: Спектры некоторых сигналов.
3	4	8	-	-	<i>Лабораторная работа № 3.</i> Тема: Построение модели сейсмической трассы дискретной сверткой полезного сигнала с импульсной трассой. Вычисление функции автокорреляции модели сейсмической трассы. Вычисление функции взаимной корреляции модели сейсмической трассы с полезным сигналом.
4	7	8	-	-	<i>Лабораторная работа № 4.</i> Тема: Полосовая фильтрация в спектральной области.
5	8	6	-	-	<i>Лабораторная работа № 5.</i> Тема: Расчет обратного винеровского фильтра. Обратная фильтрация (во временной области).
Итого:		34	-	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	8			Быстрое преобразование Фурье.	Вопросы для текущей аттестации
2	3	8			Преобразование Гильберта.	Вопросы для текущей аттестации

3	4	8			Z-преобразование.	Вопросы для текущей аттестации
4	5	6			Полосовые фильтры, весовые функции.	Вопросы для текущей аттестации
5	5	8			Обратные фильтры и обратная динамическая задача.	Вопросы для текущей аттестации
6	6	6			Синтез интерференционных систем	Вопросы для текущей аттестации
7	7	6			Многоканальная фильтрация.	Вопросы для текущей аттестации
8	8	6			Пространственно-временная фильтрация	Вопросы для текущей аттестации
Итого:		56	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

лекционные занятия:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме;

лабораторные занятия:

- работа индивидуально и в малых группах над заданиями лабораторной работы.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лабораторных занятиях	0-10
2	Текущий контроль	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
3	Работа на лабораторных занятиях	0-10

	Текущий контроль	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
4	Работа на лабораторных занятиях	0-20
5	Текущий контроль	0-20
6	Доклад по теме самостоятельной работы	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (*перечислить*):

- собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М.

Губкина <http://elib.gubkin.ru/>

- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- ООО «ЭБС ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- электронно-библиотечная система ВООК.ru <https://www.book.ru>
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Educon.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства (*перечислить*):

- Microsoft Office Professional Plus;
- Zoom (бесплатная версия);
- Свободно-распространяемое ПО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная	Проектор, экран, компьютер в комплекте. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО
2	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных	Комплект переносного демонстрационного оборудования (компьютер, проектор) Программное обеспечение:

консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО
--	---

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практические занятия проводятся с целью углубленного освоения материала лекций, выработки навыков в решении практических задач и производстве необходимых расчетов. Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся должны не только посещать лекционные и практические аудиторные занятия, но и самостоятельно изучать специальную литературу.

В этой связи следует отметить, что не менее 50% времени от общего времени на изучение дисциплины потребуется на работу с различными источниками: периодической литературой, учебниками, Интернет ресурсами и т.д. Изучение научно-методической литературы необходимо для подготовки к практическим занятиям, а также аттестационных материалов (расчетов, моделей, презентаций и т.п.).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа (СР) обучающихся – это процесс активного, целенаправленного приобретения ими новых знаний и умений без непосредственного участия преподавателя.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к практическим занятиям и итоговой аттестации по курсу. Внеаудиторная СР - это вид учебных занятий, в процессе которых обучающиеся, руководствуясь непосредственной помощью преподавателя или соответствующей методической литературой, самостоятельно углубляют и совершенствуют приобретенные на аудиторных занятиях знания, умения и опыт учебно-познавательной деятельности, выполняя во внеаудиторное время контрольные задания, способствующие развитию их интеллектуальной активности и познавательной самостоятельности как черт личности.

Предметно и содержательно СР определяется государственным образовательным стандартом, действующим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

К средствам обеспечения СР относятся учебники, учебные пособия и методические руководства, учебно-программные комплексы, система поддержки учебного процесса EDUCON и т.д.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка обучающегося; контроль и оценка со стороны преподавателя.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении творческих заданий;
- сформированность соответствующих компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответов;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль: «Цифровая обработка сигналов»

Код, специальность 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-9 Способен разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных ступенях информационной модели геоинформационной системы (ГИС)	ПКС-9.1 выявляет направления совершенствования процесса обработки и интерпретации полевых геофизических исследований	1.1 выявляет направления совершенствования процесса обработки и интерпретации полевых геофизических исследований	имеет представление о направлениях совершенствования процесса обработки и интерпретации полевых геофизических исследований	выявляет направления совершенствования процесса обработки и интерпретации полевых геофизических исследований	на хорошем уровне выявляет направления совершенствования процесса обработки и интерпретации полевых геофизических исследований	профессионально выявляет направления совершенствования процесса обработки и интерпретации полевых геофизических исследований
	ПКС-9.2 интегрирует новые технологии в процесс обработки и интерпретации полевых геофизических данных	2.1 использует соответствующий физико-математический я при решении поставленных научных задач	не использует соответствующий физико-математический я при решении поставленных научных задач	использует соответствующий физико-математический я при решении поставленных научных задач	на хорошем уровне использует соответствующий физико-математический я при решении поставленных научных задач	профессионально использует соответствующий физико-математический я при решении поставленных научных задач

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Цифровая обработка сигналов

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация: Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Магазинникова, А. Л. Основы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс] / А. Л. Магазинникова. - Москва : Лань", 2016. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76274 .	ЭР	30	100	+
2	Основы цифровой обработки сигналов [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 654400-Телекоммуникации / А. И. Солонина [и др.]. - 2-е изд. - СПб. : БХВ - Петербург, 2005. - 753 с.	25	30	100	-
3	Ахмадулин, Руслан Камильевич. Программное обеспечение проектирования и оценки качества полевых геофизических исследований на нефть и газ [Текст] : монография / Р. К. Ахмадулин, С. К. Туренко ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 163 с.	10+ ЭР	30	100	+
4	Урупов, Адам Константинович. Основы трехмерной сейсморазведки: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 650200-"Технология геологической разведки" и специальности 080400-"Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / А. К. Урупов ; РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - Москва : "Нефть и газ" РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004. - 583 с.	13	30	50	-

Заведующий кафедрой ПГФ
«31» августа 2021 г.



С.К. Туренко

Директор БИК

Д.Х. Каюкова




**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20_ – 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Менеджмента в отраслях ТЭК.
(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____.

Заведующий кафедрой _____ С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой _____ С.К. Туренко

« ____ » _____ 20__ г.