

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Мониторинговые системы и сети

Образовательная программа: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерская
программа: Прикладные информационные системы и технологии

Курс: 1 2, семестры : 2 3

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр	
№	Вид деятельности	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	3
2	Всего часов	72	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42	29
4	Лекции, час.	18	0
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	18	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8	0
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	4	9
10	Самостоятельная работа, час.	30	79
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ	КП
12	Вид аттестации	3	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №1420 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 25.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматизации и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Романов Е. Л.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Якименко А. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.4 способность заниматься научными исследованиями; в части следующих результатов обучения:	
у1. способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области задач математического моделирования объектов профессиональной деятельности	
Компетенция ФГОС: ОПК.2 культурой мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных; в части следующих результатов обучения:	
у2. анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных	
у3. анализировать и интерпретировать геофизические данные о сопряженных геофизических полях и волновых процессах	
Компетенция ФГОС: ПК.19 способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	
з9. эталонные модели взаимодействия и окружения открытых систем, открытых систем управления данными	
Компетенция ФГОС: ПК.3 знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у5. осуществлять математическую постановку задачи оптимизации процесса функционирования мониторинговых сетей и систем (МСС), решать ее с помощью специализированных инструментальных средств, анализировать полученные результаты, выдавать практические рекомендации по оптимизации работы МСС	
Компетенция ФГОС: ПК.4 владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных; в части следующих результатов обучения:	
з8. знать методы и средства классификации и визуализации многомерных геофизических данных	
у4. применять алгоритмы и методы машинного обучения для решения различных задач геофизического мониторинга окружающей среды	
Компетенция ФГОС: ПК.5 владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать основные методы и алгоритмы комплексной обработки и анализа геофизических данных	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Мониторинговые системы и сети</i>	
ОПК.2.у2 анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных	
1. анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у3 анализировать и интерпретировать геофизические данные о сопряженных геофизических полях и волновых процессах	
2. анализировать и интерпретировать геофизические данные о сопряженных геофизических полях и волновых процессах	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.у5 осуществлять математическую постановку задачи оптимизации процесса функционирования мониторинговых сетей и систем (МСС), решать ее с помощью специализированных инструментальных средств, анализировать полученные результаты, выдавать практические рекомендации по оптимизации работы МСС	

3.осуществлять математическую постановку задачи оптимизации процесса функционирования мониторинговых сетей и систем (МСС), решать ее с помощью специализированных инструментальных средств, анализировать полученные результаты, выдавать практические рекомендации по оптимизации работы МСС	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОК.4.у1 способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области задач математического моделирования объектов профессиональной деятельности	
4.способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области задач математического моделирования объектов профессиональной деятельности	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.38 знать методы и средства классификации и визуализации многомерных геофизических данных	
5.знать методы и средства классификации и визуализации многомерных геофизических данных	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.у4 применять алгоритмы и методы машинного обучения для решения различных задач геофизического мониторинга окружающей среды	
6.применять алгоритмы и методы машинного обучения для решения различных задач геофизического мониторинга окружающей среды	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.33 знать основные методы и алгоритмы комплексной обработки и анализа геофизических данных	
7.знать основные методы и алгоритмы комплексной обработки и анализа геофизических данных	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.19.31 знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	
8.знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.19.39 эталонные модели взаимодействия и окружения открытых систем, открытых систем управления данными	
9.эталонные модели взаимодействия и окружения открытых систем, открытых систем управления данными	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Геофизический мониторинг				
1. Введение. Основные понятия и задачи геоэкологического мониторинга природной среды	0	4	8	Основные понятия и задачи геоэкологического мониторинга природной среды: -природные и техногенные события, -мониторинговые сети и системы, -геоэкологические риски -активный и пассивный мониторинг. Современные глобальные и локальные мониторинговые сети и системы-назначение, основные требования, особенности архитектуры,

2. Сопряженные геофизические поля и волновые процессы	0	4	2, 8	Сопряженные геофизические поля и волновые процессы- их типы и основные характеристики
3. Постановка задачи геоэкологического мониторинга	0	4	7	Постановка задачи геоэкологического мониторинга как обратной вычислительной задачи геофизики. Основные факторы, определяющие точность решения задачи. Методы решения задачи. - понятие некорректности обратной задачи; -классификация методов решения обратных задач; -метод наименьших квадратов; -некоторые методы поиска экстремумов.
4. Цифровые алгоритмы обработки данных в задачах геофизического мониторинга.	0	4	7	Цифровые алгоритмы обработки данных в задачах геофизического мониторинга. Рекуррентные алгоритмы реального времени и примеры их применения. - квадратурные алгоритмы обнаружения и оценивания полей амплитуд и фаз сейсмоакустических колебаний на фоне шумов. Примеры применения; - Последовательно-корреляционные алгоритмы обнаружения и оценивания параметров волновых форм в шумах. - алгоритм вейвлет-фильтрации и обнаружения волновых форм. Примеры использования.
5. Алгоритмы последовательного обнаружения изменения свойств временных рядов	0	2	7	Алгоритмы последовательного обнаружения изменения свойств временных рядов в задачах геофизического мониторинга. -авторегрессионные алгоритмы проинтегрированного скользящего среднего (АРПСС). Примеры применения.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				

Дидактическая единица: Геофизический мониторинг				
1. Ознакомление и практическая работа с программами управления компьютеризированным стендом	2	4	1, 4	Ознакомление и практическая работа с программами управления компьютеризированным стендом для излучения и регистрации акустических и сейсмических сигналов. Состав стенда: цифровые автономные станции (ЦАС)-шифр "Байкал"- для цифровой регистрации акустических и сейсмических сигналов с синхронизацией по сигналам GPS, акустические и сейсмические датчики, настольные динамики, компьютер. Набор программ для синтеза разного класса сигналов, их излучения и регистрации по заданной программе с последующей визуализацией на экране монитора.

2. Ознакомление и практическая работа на сетевом уровне с программами сетевого управления удаленным компьютеризированным стендом	4	8	1, 4	:Ознакомление и практическая работа на сетевом уровне с программами сетевого управления удаленным компьютеризированным стендом для излучения и регистрации акустических и сейсмических сигналов по заданной программе с помощью ЦАС "Байкал-8" с последующей передачей данных в реальном масштабе времени по каналам Wi-Fi в центр сбора и хранения данных.. Состав стенда: цифровые автономные сетедоступные станции (ЦАСС)-шифр "Байкал-8"- для цифровой регистрации акустических и сейсмических сигналов с синхронизацией по сигналам GPS, акустические и сейсмические датчики, настольные динамики, компьютер. Набор программ для синтеза разного класса сигналов, их излучения и регистрации по заданной программе с последующей передачей данных в центр сбора и хранения данных для последующей их обработки и визуализации на экране монитора
3. Ознакомление и овладение программным пакетом "Астра"	2	6	1, 4	Ознакомление и овладение программным пакетом "Астра", разработанным в среде "Матлаб" для обработки акустических и сейсмических сигналов. Предусматривается ознакомление с методами и программами спектрального и корреляционного анализа акустосейсмических сигналов и шумов, выделения и измерения параметров сигналов на фоне шумов. Анализ выполняется по отношению к данным, накопленным в предыдущих работах №1,2. Ознакомление с форматами представления данных и программами их переформатирования.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Геофизический мониторинг				

4. Ознакомление и практическая работа с апостериорными алгоритмами и программами дискретной оптимизации	0	6	1, 3	Ознакомление и практическая работа с апостериорными алгоритмами и программами дискретной оптимизации для совместного обнаружения и оценивания волновых форм в шумах. Формирование модельных псевдослучайных импульсных последовательностей с заданными одинаковыми волновыми формами для решения задач совместного обнаружения, выделения и измерения параметров сигналов на фоне шумов. Ознакомление с форматами представления данных и программами их переформатирования.
5. Ознакомление и практическая работа с апостериорными алгоритмами и программами дискретной оптимизации - 2	0	6	1, 3	Таже, что и в работе №5, но по отношению к псевдслучайным импульсным последовательностям, содержащим разные волновые формы.
6. Ознакомление и практическая работа с программой классификации многомерных геофизических данных	0	6	1, 2, 3, 5, 6	Ознакомление и практическая работа с программой классификации многомерных геофизических данных, порождаемых различными природными и техногенными взрывами. Работа основывается на использовании базы экспериментальных данных, накопленных ранее в полевых экспериментах. Ознакомление с форматами представления данных и программами их переформатирования.

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Геофизический мониторинг				

6. Апостериорные алгоритмы дискретной оптимизации	0	4	3, 7	Апостериорные алгоритмы дискретной оптимизации для совместного обнаружения и оценивания волновых форм в шумах. - алгоритм обнаружения разных волновых форм. Примеры численного моделирования.; -алгоритм совместного обнаружения и выделения одинаковых волновых форм. Пример численного моделирования и практического применения.
7. Алгоритмы распознавания внешних природных и техногенных событий.	0	4	7	Алгоритмы распознавания внешних природных и техногенных событий. - постановка задачи распознавания и методы ее решения; -примеры приложения алгоритмов к решению практических задач.
8. Обработка геофизических данных с учетом нелинейных процессов излучения и распространения волновых полей.	0	4	7	Обработка геофизических данных с учетом нелинейных процессов излучения и распространения волновых полей.
9. Архитектуры программного обеспечения (ПО) в мониторинговых сетях и системах.	0	6	8, 9	Архитектуры программного обеспечения (ПО) в мониторинговых сетях и системах. Примеры реализации. - архитектура ПО реального времени; - архитектуры ПО в режимах постобработки и анализа

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	1, 2, 3, 4, 6	20	4
: Хайретдинов М. С. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. С. Хайретдинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156377 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	5, 7, 8, 9	10	0
: Хайретдинов М. С. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. С. Хайретдинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156377 . - Загл. с экрана.				
Семестр: 3				
1	Курсовой проект	1, 2, 3, 4, 6	38	9

: Хайретдинов М. С. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. С. Хайретдинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156377 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	5, 7, 8, 9	10	0
: Хайретдинов М. С. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. С. Хайретдинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156377 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	5, 7, 8, 9	13	0
: Хайретдинов М. С. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. С. Хайретдинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156377 . - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	3, 7, 8, 9	18	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Хайретдинов М. С. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. С. Хайретдинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156377 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Консультирование	Чат:Skype

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Практическое занятие по предварительно объявленной теме с обсуждением найденных и подобранных студентами материалов	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Лабораторная:	20	40
РГЗ:	20	40
Зачет:	0	20
Семестр: 3		

Лабораторная:	10	20
Курсовой проект:	0	40
Экзамен:	0	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля			
		Защита РГЗ	Защита КП/КР	Зачет	Экзамен
ОК.4	у1. способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области задач математического моделирования объектов профессиональной деятельности	+	+		
ОПК.2	у2. анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных	+	+	+	+
	у3. анализировать и интерпретировать геофизические данные о сопряженных геофизических полях и волновых процессах	+	+		+
ПК.19	з1. знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	+	+	+	+
	з9. эталонные модели взаимодействия и окружения открытых систем, открытых систем управления данными				+
ПК.3	у5. осуществлять математическую постановку задачи оптимизации процесса функционирования мониторинговых сетей и систем (МСС), решать ее с помощью специализированных инструментальных средств, анализировать полученные результаты, выдавать практические рекомендации по оптимизации работы МСС	+	+		+
ПК.4	з8. знать методы и средства классификации и визуализации многомерных геофизических данных			+	
	у4. применять алгоритмы и методы машинного обучения для решения различных задач геофизического мониторинга окружающей среды			+	
ПК.5	з3. знать основные методы и алгоритмы комплексной обработки и анализа геофизических данных			+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. Б. Сергиенко. - СПб., 2007. - 750 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. Журнал технологии сейсморазведки [Электронный ресурс]. - Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука, 2008-2015. - Режим доступа: <http://ts.sbras.ru/ru>. - Загл. с экрана.

2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

5. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Хайретдинов М. С. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. С. Хайретдинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156377. - Загл. с экрана.

2. Цифровая обработка сигналов : методические указания к лабораторным работам для РЭФ (направления 11.03.01 - Радиотехника, 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Н. Васюков]. - Новосибирск, 2016. - 33, [5] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233987

3. Савиных И. С. Цифровая обработка сигналов. Методические указания к РГЗ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214608. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Мониторинговые системы и сети

Образовательная программа: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерская
программа: Прикладные информационные системы и технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Мониторинговые системы и сети приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.4 способность заниматься научными исследованиями	у1. способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области задач математического моделирования объектов профессиональной деятельности	Ознакомление и овладение программным пакетом "Астра" Ознакомление и практическая работа на сетевом уровне с программами сетевого управления удаленным компьютеризированным стендом Ознакомление и практическая работа с программами управления компьютеризированным стендом	Курсовой проект РГЗ	
ОПК.2 культурой мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных	у2. анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных	Ознакомление и овладение программным пакетом "Астра" Ознакомление и практическая работа на сетевом уровне с программами сетевого управления удаленным компьютеризированным стендом Ознакомление и практическая работа с апостериорными алгоритмами и программами дискретной оптимизации Ознакомление и практическая работа с апостериорными алгоритмами и программами дискретной оптимизации - 2 Ознакомление и практическая работа с программами управления компьютеризированным стендом Ознакомление и практическая работа с программой классификации многомерных геофизических данных	Курсовой проект РГЗ	Зачет Экзамен, вопросы 13-19
ОПК.2	у3. анализировать и интерпретировать геофизические данные о сопряженных геофизических полях и волновых процессах	Ознакомление и практическая работа с программой классификации многомерных геофизических данных Сопряженные геофизические поля и волновые процессы	Курсовой проект РГЗ	Экзамен, вопрос 3
ПК.19/ПТ способность к применению современных технологий	з1. знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды	Архитектуры программного обеспечения (ПО) в мониторинговых сетях и системах. Введение. Основные понятия и задачи	Курсовой проект РГЗ	Зачет Экзамен, вопрос 22

разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов	архитектур программного обеспечения	геоэкологического мониторинга природной среды Сопряженные геофизические поля и волновые процессы		
ПК.19/ПТ	39. эталонные модели взаимодействия и окружения открытых систем, открытых систем управления данными	Архитектуры программного обеспечения (ПО) в мониторинговых сетях и системах.		Экзамен, вопрос 22
ПК.3/НИ знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности	у5. осуществлять математическую постановку задачи оптимизации процесса функционирования мониторинговых сетей и систем (МСС), решать ее с помощью специализированных инструментальных средств, анализировать полученные результаты, выдавать практические рекомендации по оптимизации работы МСС	Апостериорные алгоритмы дискретной оптимизации Ознакомление и практическая работа с апостериорными алгоритмами и программами дискретной оптимизации Ознакомление и практическая работа с апостериорными алгоритмами и программами дискретной оптимизации - 2 Ознакомление и практическая работа с программой классификации многомерных геофизических данных	Курсовой проект РГЗ	Экзамен, вопрос 16
ПК.4/НИ владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	38. знать методы и средства классификации и визуализации многомерных геофизических данных	Ознакомление и практическая работа с программой классификации многомерных геофизических данных		Зачет, вопросы 1-2
ПК.4/НИ	у4. применять алгоритмы и методы машинного обучения для решения различных задач геофизического мониторинга окружающей среды	Ознакомление и практическая работа с программой классификации многомерных геофизических данных		Зачет, вопрос 2
ПК.5/НИ владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	33. знать основные методы и алгоритмы комплексной обработки и анализа геофизических данных	Алгоритмы последовательного обнаружения изменения свойств временных рядов Алгоритмы распознавания внешних природных и техногенных событий. Апостериорные алгоритмы		Зачет Экзамен, вопросы 4-20

		дискретной оптимизации Обработка геофизических данных с учетом нелинейных процессов излучения и распространения волновых полей. Постановка задачи геоэкологического мониторинга Цифровые алгоритмы обработки данных в задачах геофизического мониторинга.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 2 семестре - в форме зачета, в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.4, ОПК.2, ПК.19/ПТ, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ, ПК.5/НИ.

Зачет проводится в устной форме по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.4, ОПК.2, ПК.19/ПТ, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ, ПК.5/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным

материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Мониторинговые системы и сети», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: оба вопроса выбираются из общего списка. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Мониторинговые системы и сети»

Вопрос 1 Рекуррентные алгоритмы реального времени и примеры их применения
Вопрос 2. Постановка задачи геоэкологического мониторинга как обратной
вычислительной задачи геофизики. Основные факторы, определяющие точность решения
задачи.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

Согласно положению о балльно-рейтинговой системе НГТУ, базовый балл рейтинга за зачет составляет 20 баллов. Соответственно, критерий оценки определяется в процентах к этому баллу, т.е. в виде базовой оценки в 10 баллов за вопрос:

- Ответ на вопрос билета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 50% базовой
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если в теоретических вопросах даны только основные определения - оценка составляет не более 50% базовой
- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если в теоретических вопросах отражена структура вопроса (определения, свойства, правила) - оценка составляет 50-80% базовой

- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если дан развернутый ответ на теоретический вопрос и доп. вопросы - оценка составляет 80-100% базовой

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Мониторинговые системы и сети»

1. Основные понятия и задачи геоэкологического мониторинга природной среды
2. Современные глобальные и локальные мониторинговые сети и системы - назначение, основные требования, особенности архитектуры,
3. Сопряженные геофизические поля и волновые процессы- их типы и основные характеристики.
4. Постановка задачи геоэкологического мониторинга как обратной вычислительной задачи геофизики. Основные факторы, определяющие точность решения задачи
5. Методы решения задачи геоэкологического мониторинга: понятие некорректности обратной задачи;
6. Методы решения задачи геоэкологического мониторинга: классификация методов решения обратных задач;
7. Методы решения задачи геоэкологического мониторинга: метод наименьших квадратов;
8. Методы решения задачи геоэкологического мониторинга: методы поиска экстремумов.
9. Цифровые алгоритмы обработки данных в задачах геофизического мониторинга.
10. Рекуррентные алгоритмы реального времени и примеры их применения.
11. Квадратурные алгоритмы обнаружения и оценивания полей амплитуд и фаз сейсмоакустических колебаний на фоне шумов. Примеры применения;
12. Последовательно-корреляционные алгоритмы обнаружения и оценивания параметров волновых форм в шумах.
13. Алгоритм вейвлет-фильтрации и обнаружения волновых форм. Примеры использования.
14. Алгоритмы последовательного обнаружения изменения свойств временных рядов в задачах геофизического мониторинга.
15. Авторегрессионные алгоритмы проинтегрированного скользящего среднего (АРПСС). Примеры применения.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Мониторинговые системы и сети», 2 семестр

РГЗ выполняется по индивидуальным заданиям, перечень и содержание которых приведены в списке. Пояснительная записка должна содержать разделы, соответствующие задачам, решаемым для достижения указанных в задании целей, а также выводы и список литературы.

При защите РГЗ оцениваются следующие характеристики работы:

- Объем и полнота разработки
- Оформление текста пояснительной записки, логика, стиль и грамотность изложения

1. Критерии оценки

- РГЗ считается **невыполненной**, если отсутствуют необходимые разделы, либо студент не в состоянии объяснить их содержания – оценка составляет <50% базовой;
- РГЗ засчитывается на **пороговом** уровне, разработка не полностью соответствует заданию, имеются ошибки, пояснительная записка оформлена со значительными структурными, стилистическими и грамматическими ошибками - оценка составляет не более 50-65% базовой
- РГЗ засчитывается на **базовом** уровне, содержание разработки соответствует заданию, отсутствуют ошибки, пояснительная записка оформлена в целом грамотно - оценка составляет 65-85% базовой
- РГЗ засчитывается на **продвинутом** уровне, если задание реализовано полностью и эффективно, в пояснительной записке отражены все аспекты выполненной работы - оценка составляет 85-100% базовой

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

4.1. Алгоритмы и программы статистического обнаружения и измерения параметров геофизических сигналов в шумах методом квадратурной обработки.

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;

- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости критерия качества обработки от начальных параметров, включая время обработки, величину расстройки по частоте Δf между опорным и регистрируемым сигналами и др.;

4.2. Алгоритмы и программы статистического обнаружения и измерения параметров монохроматических сигналов в шумах методом взаимокорреляционной свертки

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом и программой обработки;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости критерия качества обработки от начальных параметров, включая время обработки, величину расстройки по частоте Δf между опорным и регистрируемым сигналами;

4.3. Алгоритмы и программы статистического обнаружения и измерения параметров сигналов в шумах методом спектрального накопления

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости критерия качества обработки от начальных параметров, включая время обработки, вид весовой функции;

4.4. Алгоритмы и программы статистического обнаружения и измерения параметров широкополосных сигналов в шумах методом взаимокорреляционной свертки и синхронного накопления по множеству сеансов зондирования.

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости формы и амплитуды корреляционного отклика и критерия качества обработки от начальных параметров, включая величину расстройки по скорости развертки между опорным и регистрируемым сигналами;

4.5. Алгоритмы и программы вейвлет-фильтрации для обнаружения и выделения импульсных сейсмических и акустических сигналов от техногенных взрывов.

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом вейвлет-анализа;
- проведение расчетов по выбору параметров вейвлет-фильтров

- Программа выделения огибающей результатов фильтрации и определение времен вступлений волновых форм;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости формы и амплитуды откликов и критерия качества обработки на основе оптимизации выбора начальных параметров вейвлет фильтрации , включая порядок и соотношение STA/LTA..

4.6. Алгоритмы и программы частотно-временного анализа импульсных сигналов.

Цели работы:

- изучение теории синтеза алгоритма;
- ознакомление и практическое овладение методом обработки;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости формы спектрально-временных функций (СВФ) от начальных параметров;
- оптимизация выбора частотных параметров СВФ для задач цифровой фильтрации импульсных сигналов
- реализация СВФ на практических данных, интерпретация результатов.

4.7. Алгоритм и программа апостериорного совместного обнаружения и оценивания последовательности одинаковых волновых форм в шумах.

Цели работы:

- изучение теории синтеза алгоритма;
- формирование модельных псевдослучайных импульсных последовательностей с заданными *одинаковыми* волновыми формами и случайных шумов для решения задач совместного обнаружения, выделения и измерения параметров сигналов на фоне шумов;
- ознакомление с форматами представления данных и программами их переформатирования;.
- проведение численных экспериментов, интерпретация результатов.

4.8. Алгоритм и программа апостериорного совместного обнаружения и оценивания последовательности *разных* волновых форм в шумах.

Цели работы:

- изучение теории синтеза алгоритма;
- формирование модельных псевдослучайных импульсных последовательностей с заданными *одинаковыми* волновыми формами и случайных шумов для решения задач совместного обнаружения, выделения и измерения параметров сигналов на фоне шумов.
- Ознакомление с форматами представления данных и программами их переформатирования..
- Проведение численных экспериментов, интерпретация результатов.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Мониторинговые системы и сети», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет формируется по следующему правилу: оба вопроса выбирается из общего диапазона. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы по существу содержания вопроса.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Мониторинговые системы и сети»

Вопрос 1. Архитектуры программного обеспечения (ПО) в мониторинговых сетях и системах. Примеры реализации.

Вопрос 2. Последовательно-корреляционные алгоритмы обнаружения и оценивания параметров волновых форм в шумах

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент не ответил на один из вопросов, оценка составляет *<30% базовой*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на теоретический вопрос дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет *30-60% от базовой*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при дает развернутый ответ на вопросы с несущественными ошибками, оценка составляет *60-80% от базовой*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент дает развернутый ответ на вопросы билета и дополнительные вопросы к ним, оценка составляет *80-100% от базовой*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, т.е. 40 баллов за экзамен.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Мониторинговые системы и сети»

1. Основные понятия и задачи геоэкологического мониторинга природной среды
2. Современные глобальные и локальные мониторинговые сети и системы - назначение, основные требования, особенности архитектуры,
3. Сопряженные геофизические поля и волновые процессы- их типы и основные характеристики.
4. Постановка задачи геоэкологического мониторинга как обратной вычислительной задачи геофизики. Основные факторы, определяющие точность решения задачи
5. Методы решения задачи геоэкологического мониторинга: понятие некорректности обратной задачи;
6. Методы решения задачи геоэкологического мониторинга: классификация методов решения обратных задач;
7. Методы решения задачи геоэкологического мониторинга: метод наименьших квадратов;
8. Методы решения задачи геоэкологического мониторинга: методы поиска экстремумов.
9. Цифровые алгоритмы обработки данных в задачах геофизического мониторинга.
10. Рекуррентные алгоритмы реального времени и примеры их применения.
11. Квадратурные алгоритмы обнаружения и оценивания полей амплитуд и фаз сейсмоакустических колебаний на фоне шумов. Примеры применения;
12. Последовательно-корреляционные алгоритмы обнаружения и оценивания параметров волновых форм в шумах.
13. Алгоритм вейвлет-фильтрации и обнаружения волновых форм. Примеры использования.
14. Алгоритмы последовательного обнаружения изменения свойств временных рядов в задачах геофизического мониторинга.
15. Авторегрессионные алгоритмы проинтегрированного скользящего среднего (АРПСС). Примеры применения.
16. Апостериорные алгоритмы дискретной оптимизации для совместного обнаружения и оценивания волновых форм в шумах.
17. Алгоритм обнаружения разных волновых форм. Примеры численного моделирования.;
18. Алгоритм совместного обнаружения и выделения одинаковых волновых форм. Пример численного моделирования и практического применения.
19. Алгоритмы распознавания внешних природных и техногенных событий.
20. Постановка задачи распознавания и методы ее решения;

21. Обработка геофизических данных с учетом нелинейных процессов излучения и распространения волновых полей.
22. Архитектуры программного обеспечения (ПО) в мониторинговых сетях и системах. Примеры реализации.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Мониторинговые системы и сети», 3 семестр

1. Методика оценки

Курсовой проект выполняется по индивидуальным заданиям, перечень и содержание которых приведены в списке. Пояснительная записка должна содержать:

- Материал по разделам проекта (см. ниже).
- Выводы
- Список литературы

При защите курсового проекта оцениваются следующие характеристики работы:

- Объем и полнота разработки перечисленных разделов
- Оформление текста пояснительной записки, логика, стиль и грамотность изложения

2. Критерии оценки

- проект считается **невыполненным**, если отсутствуют необходимые разделы, либо студент не в состоянии объяснить их содержания – оценка составляет <50% баллов;
- проект засчитывается на **пороговом** уровне, разработка не полностью соответствует заданию, имеются ошибки, пояснительная записка оформлена со значительными структурными, стилистическими и грамматическими ошибками - оценка составляет не более 50-65% баллов
- проект засчитывается на **базовом** уровне, содержание разработки соответствует заданию, отсутствуют ошибки, пояснительная записка оформлена в целом грамотно - оценка составляет 65-85% баллов
- проект засчитывается на **продвинутом** уровне, если задание реализовано полностью и эффективно, в пояснительной записке отражены все аспекты выполненной работы - оценка составляет 85-100% баллов

3. Шкала оценки

Оценка за курсовой проект выносится отдельно по 100-балльной шкале.

4. Перечень тем курсового проекта (работы).

4.1. Статистическое обнаружение и измерения параметров сигналов в шумах методом квадратурной обработки.

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;

- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости критерия качества обработки от начальных параметров, включая время обработки, величину расстройки по частоте Δf между опорным и регистрируемым сигналами и др.;

Содержание пояснительной записки:

- описание алгоритмов и программ обработки данных;
- описание исходного экспериментального материала;
- описание форматов представления данных
- результаты обработки модельных и реальных сигналов в числовом и графическом видах;
- заключение, включающее краткую характеристику основных результатов и предложения для их дальнейшего улучшения

4.2. Статистическое обнаружение и измерения параметров монохроматических сигналов в шумах методом взаимокорреляционной свертки

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости критерия качества обработки от начальных параметров, включая время обработки, величину расстройки по частоте Δf между опорным и регистрируемым сигналами;

Содержание пояснительной записки:

- описание алгоритмов и программ обработки данных;
- описание исходного экспериментального материала;
- описание форматов представления данных
- результаты обработки модельных и реальных сигналов в числовом и графическом видах;
- заключение, включающее краткую характеристику основных результатов и предложения для их дальнейшего улучшения

4.3. Статистическое обнаружение и измерения параметров сигналов в шумах методом спектрального накопления

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости критерия качества обработки от начальных параметров, включая время обработки, вид весовой функции;

Содержание пояснительной записки:

- описание алгоритмов и программ обработки данных;
- описание исходного экспериментального материала;
- описание форматов представления данных
- результаты обработки модельных и реальных сигналов в числовом и графическом видах;
- заключение, включающее краткую характеристику основных результатов и предложения для их дальнейшего улучшения

4.4. Статистическое обнаружение и измерения параметров широкополосных сигналов в шумах методом взаимокорреляционной свертки и синхронного накопления по множеству сеансов зондирования.

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости формы и амплитуды корреляционного отклика и критерия качества обработки от начальных параметров, включая величину расстройки по скорости развертки между опорным и регистрируемым сигналами;

Содержание пояснительной записки:

- описание алгоритмов и программ обработки данных;
- описание исходного экспериментального материала;
- описание форматов представления данных
- результаты обработки модельных и реальных сигналов в числовом и графическом видах;
- заключение, включающее краткую характеристику основных результатов и предложения для их дальнейшего улучшения

4.5. Повышение помехозащищенности импульсных сейсмических сигналов методами цифровой фильтрации. (выполняется в комплексе с темой №6)

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;
- ознакомление с расчетом цифровых фильтров и их синтезом;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости формы и амплитуды откликов и критерия качества обработки на основе оптимизации выбора начальных параметров, включая порядок и полосу пропускания.

Содержание пояснительной записки:

- описание алгоритмов и программ обработки данных;
- описание исходного экспериментального материала;
- описание форматов представления данных
- результаты обработки модельных и реальных сигналов в числовом и графическом видах;
- заключение, включающее краткую характеристику основных результатов и предложения для их дальнейшего улучшения

4.6. Частотно-временной анализ импульсных сигналов вибрационного типа.

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование зависимости формы спектрально-временных функций (СВФ) от начальных параметров;
- оптимизация выбора частотных параметров СВФ для задач цифровой фильтрации импульсных сигналов

Содержание пояснительной записки:

- описание алгоритмов и программ обработки данных;
- описание исходного экспериментального материала;
- описание форматов представления данных
- результаты обработки модельных и реальных сигналов в числовом и графическом видах;
- заключение, включающее краткую характеристику основных результатов и предложения для их дальнейшего улучшения

4.7. Разработка алгоритма и программы выделения импульсных сигналов на фоне шумов на основе использования Вейвлет- преобразования.

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.

- ознакомление с особенностями получения экспериментального материала и его описание;
- исследование качества описания и выделения импульсных сигналов в зависимости от выбора функций Добеши применительно к экспериментальному материалу;

Содержание пояснительной записки:

- описание алгоритмов и программ обработки данных;
- описание исходного экспериментального материала;
- описание форматов представления данных
- результаты обработки модельных и реальных сигналов в числовом и графическом видах;
- заключение, включающее краткую характеристику основных результатов и предложения для их дальнейшего улучшения

4.8. Исследование алгоритма и программы «Авторегрессия проинтегрированного скользящего среднего» (АРПСС) для определения момента разладки стационарной случайной последовательности.

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- ознакомление с особенностями получения экспериментального материала и его описание;
- исследование точности момента разладки применительно к экспериментальному материалу;

Содержание пояснительной записки:

- описание алгоритмов и программ обработки данных;
- описание исходного экспериментального материала;
- описание форматов представления данных
- результаты обработки модельных и реальных сигналов в числовом и графическом видах;
- заключение, включающее краткую характеристику основных результатов и предложения для их дальнейшего улучшения

4.9. Распознавание импульсных сейсмических сигналов.

Цели работы:

- ознакомление и практическое овладение методом обработки;
- ознакомление со средствами графического представления результатов обработки;
- ознакомление с организацией массивов представления данных и их форматами.
- исследование по выбору информативной системы признаков на основе анализа экспериментального материала;
- исследование возможностей использования синтаксических методов распознавания образов для выделения сейсмических сигналов

Содержание пояснительной записки:

- описание алгоритмов и программ обработки данных;
- описание исходного экспериментального материала;
- описание форматов представления данных
- результаты обработки модельных и реальных сигналов в числовом и графическом видах;
- заключение, включающее краткую характеристику основных результатов и предложения для их дальнейшего улучшения

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы). Вопросы задаются по разделам проекта, перечисленным в варианте задания.