

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Геофизики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.14.Цифровая обработка сигналов

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.03 – Технология геологической
разведки

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных
ископаемых (для набора 2017)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение основных понятий цифровой обработки сигналов и области применения ЦОС при решении задач обработки геофизических данных.

Задачи изучения дисциплины:

изучение в требуемом объеме соответствующего математического аппарата цифровой обработки сигналов; изучение способов реализации эффективных алгоритмов преобразования и анализа геоданных на современных персональных компьютерах.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного усвоения материала по дисциплине «Цифровая обработка сигналов» необходимы прочные знания по специальным дисциплинам, изучаемым студентами на 1,2 курсах: физика, химия, основы инженерной электрофизики. Дисциплина включена в Блок 1, Б1.Б.38, базовую часть ООП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: физика, химия, основы инженерной электрофизики, геофизическая аппаратура при поисках МПИ, компьютерный анализ геоданных. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-11	Владение современными технологиями автоматизации проектирования систем и их сервисного обслуживания
ПК-15	способность обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне
ПК-16	Осуществление разработки и реализации программного обеспечения для исследовательских и проектных работ в области создания современных технологий геологической разведки
ПСК-1.8	Способностью разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) имеет общие знания основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой 2) имеет знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, допустившим погрешности непринципиального характера при выполнении экзаменационных заданий 3) знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии 4) знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии

Знать	Результат обучения
	Стандартный: 1) имеет знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания 2) знает общие принципы основных видов цифровых фильтров, методы их анализа и синтеза 3) знает изучение способов реализации эффективных алгоритмов преобразования и анализа геоданных 4) знает изучение способов реализации эффективных алгоритмов преобразования и анализа геоданных Эталонный: 1) основные виды цифровых фильтров, методы их анализа и синтеза; особенности цифровой фильтрации геоинформации; основные методы статистической обработки сигналов 2) имеет глубокие знания по изучению способов реализации эффективных алгоритмов преобразования и анализа геоданных 3) знает изучение в требуемом объеме соответствующего математического аппарата цифровой обработки сигналов 4) знает разработку алгоритмов программ, реализующих преобразования геолого-геофизической информации на различных этапах обработки и интерпретации геофизических данных
Уметь	Пороговый: 1) умеет пользоваться основной литературой, устно и письменно излагать результаты своей учебной и исследовательской работы; при выполнении экзаменационных заданий допускает погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене 2) Имеет общее представление о информационных технологиях 3) умеет пользоваться основной литературой, устно и письменно излагать результаты своей учебной и исследовательской работы Стандартный: 1) умеет определять параметры линейных систем регистрации и формирования результатов геофизических наблюдений; выполнять классические преобразования геоданных; 2) умеет выполнять расчеты фильтров деконволюции и применять их для решения задач геофизики 3) умеет проводить анализ результатов полученных по различным методикам исследования; обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий 4) умеет подбирать и рассчитывать оптимальную методику полевых работ

	Результат обучения
	Эталонный: 1) умеет моделировать процессы регистрации и обработки геоданных; оценивать корректность данных и производить их частотный анализ; определять параметры цифровых фильтров, выполнять расчеты цифровых фильтров и цифровую фильтрацию результатов наблюдений; 2) умеет выполнять обработку результатов наблюдений с помощью программных средств общего и специального назначения; оформлять результаты обработки геоданных 3) умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам; планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий. 4) умеет оценивать качество полевых данных; вводить статические и кинематические поправки
Владеть	Пороговый: Пороговый: 1) владеет знаниями основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, допустившим погрешности непринципиального характера 2) владеет знаниями обработки полученных результатов 3) владеет технологиями выполнения расчета, анализа полученных результатов, составлять и защищать отчеты 4) владеет знаниями основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, допустившим погрешности непринципиального характера
	Стандартный: 1) владеет общими сведениями и методическими приемами цифровой фильтрации 2) владеет представлением результатов работы 3) владеет знаниями необходимыми для выполнения экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты 4) владеет способностью разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий на различных стадиях геологоразведочных работ

	Результат обучения
	Эталонный: 1) владеет общими сведениями и методическими приемами обработки и преобразований сигналов (геофизических аномалий), практическими навыками реализации алгоритмов преобразования и анализа геоданных на ПЭВМ 2) владеет необходимыми теоретическими и практическими знаниями и навыками, с использованием которых можно быстро и качественно осваивать новые технологии и методики обработки и преобразований сигналов (геофизических аномалий) 3) Способность и готовность осуществлять разработку и реализацию программного обеспечения для исследовательских и проектных работ в области создания современных технологий геологической разведки 4) владеет способностью к восприятию альтернативных взглядов и гипотез на спорные дискуссионные вопросы теории и практики обработки, а также анализа и интерпретации геофизических данных

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Дискретные и непрерывные сигналы.	19	5		5	9
2	2	Дискретное преобразование Фурье	17	4		4	9
3	3	Спектральный анализ	17	4		4	9
4	4	Применение цифровой обработки	19	5		5	9
Итого			72	18	0	18	36

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Наложение спектров Импульсная характеристика Свертка
2	2	Дискретное преобразование Фурье ДПФ вещественного сигнала
3	3	Фильтрация Деконволюция
4	4	Подавление помех Передискретизация Поиск фрагментов изображений

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Лабораторная работа №1 Дискретизация низкочастотных сигналов
2	2	Лабораторная работа №3 Симметрия и линейность ДПФ
3	3	Лабораторная работа №2 Интерполяция
4	4	Лабораторная работа №7 Цифровые форматы данных Лабораторная работа №8 Сглаживание импульсного шума

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Дискретные и непрерывные сигналы	Решение ситуационных задач
2	2	Спектральный анализ	Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Лекционные занятия	Учебно-исследовательская форма обучения: - работа с информационными ресурсами.	18
2	2	Лабораторные занятия	Проблемно-поисковая форма обучения: - разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи); - консультации;	18

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Михеева, Елена Викторовна.

Информационные технологии в профессиональной деятельности : учеб. пособие / Михеева Елена Викторовна. - 9-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 384 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-8164-9 : 414-70.

2. Благовещенский, Владимир Сергеевич.

Цифровая техника и ее практические приложения / Благовещенский Владимир Сергеевич. - Чита : РИК ЧитГУ, 2010. - 203 с. - ISBN 978-5-9293-0484-2 : б/ц

3. Подкин, Юрий Германович.

Электротехника и электроника : учеб. пособие: в 2 т. Т. 2 : Электроника / Подкин Юрий Германович, Чикуров Тимофей Георгиевич, Данилов Юрий Валентинович; под ред. Ю. Г. Подкина. - Москва : Академия, 2011. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-7149-7 : 558-80.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Попов О.Б.

Компьютерный практикум по цифровой обработке аудиосигналов : Рекомендовано УМО по образованию в области телекоммуникаций в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 - "Телекоммуникации" / О. Б. Попов; Попов О.Б. - Moscow : Горячая линия - Телеком, 2010. - . - Компьютерный практикум по цифровой обработке аудиосигналов [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Попов О.Б. - М. : Горячая линия - Телеком, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201315.html>. - ISBN 978-5-9912-0131-5.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Раннев, Георгий Георгиевич.

Измерительные информационные системы : учебник / Раннев Георгий Георгиевич. - Москва : Академия, 2010. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5979-2 : 253-44.

2. Лацис, Алексей Оттович.

Параллельная обработка данных : учеб. пособие / Лацис Алексей Оттович. - Москва : Академия, 2010. - 336с. : ил. - (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика). - ISBN 978-5-7695-5951-8 : 289-08.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Лишин, Л.Г.

Запись цифровых аудио- и видеосигналов : Рекомендовано УМО по образованию в области Инфокоммуникационных технологий и систем связи в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 210700 - "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" и "магистр" / Л. Г. Лишин, О. Б. Попов; Лишин Л.Г.; Попов О.Б. - Moscow : Горячая линия - Телеком, 2013. - . - Запись цифровых аудио- и видеосигналов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Лишин Л.Г., Попов О.Б. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203302.html>. - ISBN 978-5-9912-0330-2..

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система elibrary»; «Электронная библиотека диссертаций»).

№ п/п Название сайта Электронный адрес

1 Российская национальная биб-лиотека <http://www.nlr.ru/>

2 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>

3 Государственная публичная на-учно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>

4 Библиотека Российской Акаде-мии наук <http://www.ras.ru/>

- 5 Библиотека по естественным наукам <http://www.benran.ru/>
- 6 Библиотека технической литературы <http://techlib.org>
- 7 Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>
- 8 Учебная физико-математическая библиотека <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
- 9 Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
- 10 Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
- 11 Вестник образования России <http://vestniknews.ru>
- 12 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. <http://www.windows.edu.ru>
- 13 Техническая библиотека <http://techlibrary.ru/>
- 14 Библиотека технической литературы <http://listlib.narod.ru/>
- 15 Энциклопедии Кирилла и Мефодия <http://megabook.ru/>
- 16 Тематические толковые словари <http://www.glossary.ru/>
- 17 Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: Autodesk AutoCad 2015, Аскон Компас-3D LT, Adobe Photoshop, Corel Draw, Adobe Flash, RES2DINVx32/x64 plus RES3DINVx32, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геодезия, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология, Комплекс Credo для ВУЗов - Майнфрейм Маркшейдерия, Easy Trace Pro, OziExplorer, Golden Software Surfer, Mathematica Standart Version Education, СПС "Консультант Плюс", PascalABC.NET, PTC Mathcad Express, Малая ЭС 2.0, QGIS, Visual Studio Community, 7-Zip, Notepad++, SAGA GIS, Grass GIS, Macro Assembler Microsoft, Open Server, Google Chrome, Visual Studio, Google Планета Земля, ArcGIS, Microsoft .NET Framework, Kaspersky Endpoint Security, GPS-DLPOS, MagGPS

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000 г. Чита, ул.Кастринская 1, ауд. 09-414

Лаборатория обработки геофизической информации на ЭВМ//Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, научно-исследовательской работы, самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели.

Экран на штативе

Принтер LBP-810 Canon Принтер-лазер Jet

Комплект ПЭВМ, системный блок 326, СМТ монитор 20LG, E20419-ВЛ -2 шт

Вычислительный комплект 1,8 1956/60 монитор Samtron 26

Вычислительный комплект Celeron 2,8/512

ПК Celeron 700 A/64 Mb/ 10 Cb, Монитор Samsung

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации..

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и лабораторных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Разработчик/группа разработчиков: Дергач Петр Александрович

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**