

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01 Теория обработки геофизических данных

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

03.04.02.04 Физика Земли и планет

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.т.н., профессор, Симонов Константин Васильевич; к.т.н., доцент,

Перетокин Сергей Анатольевич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является углубленное освоение основных теоретических положений математических и информационных методов обработки геофизических данных, полученных при регистрации геофизических полей различной природы; формирование специализированных знаний о современных методах обработки геофизических данных, построении и исследовании моделей для анализа сложных геофизических процессов и явлений.

1.2 Задачи изучения дисциплины

1. Ознакомиться с теоретическими основами методов обработки геофизических данных при решении геофизических задач.

2. Изучить основные теоретические положения математических и информационных методов обработки геофизических данных, полученных при регистрации геофизических полей различной природы.

3. Освоить современные методы обработки геофизических данных при построении и исследовании моделей природной геосреды, используемые для анализа сложных геофизических процессов и явлений.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен выполнять задачи по созданию тематических, информационных продуктов и современных методик при исследовании Земли из космоса	
ПК-1.2: Выполняет комплекс операций по созданию тематических и информационных продуктов, использующих экспериментальные данные	Общие принципы построения математических и информационных моделей в науках о Земле Современные методы обработки геофизических данных мониторинга сложных природных процессов Современные методики обработки геофизической информации Применять основные теоретические положения в различных научных и прикладных задачах, связанных с природными геофизическими процессами Использовать современные технологии и методики при решении прикладных геофизических задач Использовать экспериментальные данные при исследовании Земли из космоса Теоретическими знаниями в области современных подходов, математических методов и системного анализа

	<p>Навыками и умениями использования современных методик при исследовании Земли из космоса</p> <p>Навыками выполнения прикладных задач при создании тематических и информационных продуктов в области геофизики</p>
<p>ПК-2: Способен владеть методами обработки, анализа, визуализации и интерпретации спутниковой информации при решении научных и прикладных задач</p>	
<p>ПК-2.2: Применяет методы математического моделирования, анализа случайных процессов и цифровой визуализации к многомерным экспериментальным данным</p>	<p>Методы численного, спектрального и статистического анализа</p> <p>Общие принципы системного анализа и математического моделирования геофизических явлений</p> <p>Методологию и общую схему технологии вычислительного эксперимента</p> <p>Разрабатывать математические модели при анализе и интерпретации данных геомониторинга</p> <p>Обобщать и интерпретировать результаты тематических исследований по наземной информации и данным ДЗЗ из космоса</p> <p>Применять методы математического моделирования, анализа случайных процессов и цифровой визуализации к многомерным экспериментальным геофизическим данным</p> <p>Технологиями вычислительного эксперимента при обработке и анализе геофизических данных</p> <p>Навыками создания специализированных баз данных и картографического материала на основе данных геомониторинга геофизических процессов</p> <p>Умениями интерпретации спутниковой информации при решении научных и прикладных задач в области геофизики</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,11 (40)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,67 (24)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,89 (68)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.									
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.			
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы					
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
1. Математические и информационные модели и методы для обработки геофизических данных геомониторинга													
		1. Природа и математика сложных геофизических процессов. Современные методы для обработки геофизической информации. Системы геофизического мониторинга сложных природных процессов. Информационно-вычислительные технологии для анализа сложных геофизических процессов.		4									
		2. Общие принципы системного анализа и математическое моделирование геофизических явлений. Имитационное моделирование и оценка возможных стратегий.		2									
		3. Применение оптимизационных и нейросетевых технология в задачах анализа и интерпретации геофизических данных				4							

4. Информационное и алгоритмическое обеспечение технологии построения карт общего сейсмического районирования			2					
5. Методы и алгоритмы оценка риска и ущерба от природных геофизических катастроф			2					
2. Технология вычислительного эксперимента для анализа и интерпретации геофизических данных								
1. Построение математических и информационных моделей природных геофизических процессов. Методология и общая схема технологии вычислительного эксперимента. Алгоритмическое и информационное обеспечение вычислительного эксперимента.	4							
2. Численный анализ и интерпретация данных геофизического мониторинга. Локальный спектральный анализ геофизических данных.	2							
3. Алгоритмы анализа комплекса предвестников с помощью вейвлет-преобразований (пространственный и временной варианты)			4					
4. Алгоритмическое информационное обеспечение вычислительного эксперимента в проблеме цунами			2					
5. Алгоритмы прогнозирования пространственно-временных рядов геофизических данных наблюдений			2					
3. Методы и алгоритмы анализа и интерпретации данных геомониторинга сложных природных процессов								
1. Методы и алгоритмы долгосрочного и среднесрочного прогноза сейсмической опасности. Алгоритмы и комплексы программ для анализа данных глобального гидрофизического мониторинга океана, геодинамических процессов.	4							

2. Алгоритмы статистической обработки и анализа сейсмологических данных			2					
3. Алгоритмы статистической обработки и анализа гидрофизических данных			2					
4. Алгоритмы статистической обработки и анализа геодинамических данных			4					
5. изучение теоретического курса							44	
6. реферат							24	
Всего	16		24				68	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бат М. Спектральный анализ в геофизике: перевод с английского (Москва: Недра).
2. Мудрецова Е.А. Гравиразведка: Справочник геофизика(Москва: Недра).
3. Кириллова С. В. Математическое моделирование. Основы вейвлет-анализа: учеб. пособие для студентов вузов(Красноярск: СФУ).
4. Марпл-мл. С. Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения: пер. с англ.(Москва: Мир).
5. Гашников М. В., Глумов Н. И., Ильясова Н. Ю., Мясников В. В., Попов С. Б., Соيفер В. А. Методы компьютерной обработки изображений: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Прикладная математика"(Москва: Физматлит).
6. Аки К., Ричардс П., Левшин А. Л. Количественная сейсмология : теория и методы: Т. 2: в 2-х т. : пер. с англ.(Москва: Мир).
7. Пейтон Ч., Кунин Н. Я., Гогоненков Г. Н., Шерифф Р. Е., Грегори А. П., Вейл П. Р., Митчем мл. Р. М. Сейсмическая стратиграфия. Использование при поисках и разведке нефти и газа: Часть 1: в 2 частях : перевод с английского(Москва: Мир).
8. Беляевский Н. А. Строение земной коры континентов по геолого-геофизическим данным(Москва: Недра).
9. Аки К., Ричардс П., Левшин А. Л. Количественная сейсмология : теория и методы: Т. 1: в 2-х т. : пер. с англ.(Москва: Мир).
10. Воробьев В.И., Грибунин В.Г. Теория и практика вейвлет-преобразования(Санкт-Петербург: Военный университет связи).
11. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учебное пособие(Москва: Логос).
12. Борисевич А.Н., Границкий Л.В., Кашкина Л.В., Рублева Т.В. Астрономия и навигация: конспект лекций(Красноярск: ИПК СФУ).
13. Федотова Е.В, Кашкин В.Б Методы обработки аэрокосмической информации: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.03.02 - Информационные системы и технологии](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Windows,
2. Microsoft Office (Word, Excel, Power point),
3. Acrobat,
4. FineReader

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. База данных по наукам о Земле. ESDB (Earth Science Data Base) . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://esdb.wdcb.ru/>
2. Библиотека РАН по естественным наукам. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.benran.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.spsl.nsc.ru/>
4. Доступ к библиотечному фонду (см. сайт СФУ, раздел «Библиотека»). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://bik.sfu-kras.ru/>.
5. Карта сейсмической активности Земли. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://priroda.inc.ru/pogoda/seismo.html>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru>.
7. Мировой центр данных по физике твердой Земли. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.wdcb.ru/sep/index.ru.html>
8. Служба Срочных Донесений Единой геофизической службы Российской академии наук. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://www.ceme.gsras.ru/new/ssd_news.htm
9. British Geological Survey – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://http://www.geomag.bgs.ac.uk/>
10. Google Академия. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://scholar.google.ru>
11. International Seismological Centre. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.isc.ac.uk/>
12. Incorporated Research Institutions for Seismology (IRIS). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://ds.iris.edu/ds/nodes/dmc/data/>
13. International Real-time Magnetic Observatory Network. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.intermagnet.org/index-eng.php>
14. Japan Meteorological Agency. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.jma.go.jp/jma/indexe.html>
15. Mantleplumes.org . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.mantleplumes.org/index.html>
16. USGS Geomagnetism Program.– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://geomag.usgs.gov/>
17. Upper mantle shear velocity model. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://ciei.colorado.edu/~nshapiro/MODEL/index.html>
18. World Data Center for Geomagnetism, Kyoto. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

компьютеры с операционной системой Microsoft Windows XP SP3 (Монитор LG L194 WT, Системный блок Core Duo E 4040, ИБП)

проектор

экран