

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

Б1.В.01 Геофизические модели природных катастроф

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 \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Рублева Татьяна Васильевна; к.т.н., доцент, Перетокин

Сергей Анатольевич

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Геофизические модели природных катастроф»: сформировать целостную систему знаний об аспектах воздействия природных катастроф на оболочки Земли; выработать умения анализа моделей геофизических катастроф, с учетом их физических механизмов и геодинамических процессов, овладеть методиками исследования сложных природных объектов на основе современных тематических и информационных продуктов.

ов

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

1. Ознакомить с видами природных катастроф, физическими механизмами их возникновения и динамикой их развития.

2. Изучить теоретические основы экологических аспектов природных катастроф.

3. Изучить реакции геосфер Земли на возмущающие воздействия естественного происхождения (природных катастроф) с экологической точки зрения.

4. Освоить современные методики исследования сложных природных объектов на основе тематических и информационных геофизических продуктов.

### 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
<b>ПК-1: Способен выполнять задачи по созданию тематических, информационных продуктов и современных методик при исследовании Земли из космоса</b>	
ПК-1.2: Выполняет комплекс операций по созданию тематических и информационных продуктов, использующих экспериментальные данные	Основные понятия и классификацию природных катастроф, связанных с геосферами Земли Принципы постановки геофизических задач с использованием экспериментальных данных Методы изучения, оценки и прогноза антропогенных изменений геосреды Использовать современные физические знания при решении научно-прикладных задач в области природных катастроф Разрабатывать комплекс операций по созданию тематических и информационных продуктов Выполнять комплекс мероприятий по созданию тематических и информационных продуктов, использующих экспериментальные данные Навыками и умениями анализа геодинамических

	<p>процессов при формировании геофизических полей</p> <p>Методиками прогноза природных катастроф</p> <p>Современными методиками исследования Земли из космоса</p>
<p><b>ПК-2: Способен владеть методами обработки, анализа, визуализации и интерпретации спутниковой информации при решении научных и прикладных задач</b></p>	
<p>ПК-2.2: Применяет методы математического моделирования, анализа случайных процессов и цифровой визуализации к многомерным экспериментальным данным</p>	<p>Современные информационные системы, используемые в мониторинге природных катастроф</p> <p>Методы математического моделирования и анализа случайных процессов</p> <p>Методы цифровой визуализации экспериментальных данных</p> <p>Ориентироваться в принципах современной количественной оценки различных геофизических опасностей</p> <p>Анализировать экспериментальные наземные и спутниковые данные</p> <p>Применять методы математического моделирования, анализа случайных процессов и цифровой визуализации к многомерным экспериментальным данным</p> <p>Навыками применения методов физико-математического анализа в задачах моделирования катастроф</p> <p>Методами анализа и интерпретации спутниковой информации при решении научных и прикладных задач</p> <p>Методами обработки экспериментальных данных</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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,11 (40)</b>	
занятия лекционного типа	0,67 (24)	
практические занятия	0,44 (16)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,89 (68)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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
<b>1. Природные катастрофы и геодинамическая устойчивость систем</b>									
	1. Глобальные катастрофы в истории Земли, связанные с околоземным космическим пространством. Астероидная опасность. Падения небесных тел. Классификация природных катастроф.	2							
	2. Связь природных и техногенных катастроф. Виды техногенных катастроф. Методы изучения, оценки и прогноза антропогенных изменений геосреды. Оценки экологического риска.	2							
	3. Внешние и внутренние геосферы. Типы геодинамических процессов: планетарные, региональные и локальные. Нарушения экологической устойчивости геосфер, связанных с определенным типом природных катастроф.	2							

4. Планетарная изменчивость Земли. Неравномерность суточного вращения Земли. Изменение глобальных параметров Земли. Геоид. Гравитационная неоднородность. Приливное взаимодействие. Геомагнетизм и электропроводность Земли. Инверсия магнитных полюсов Земли.	2							
5. География распространения природных катастроф. Воздействие природных катастроф на окружающую среду. Причины массовой гибели флоры и фауны. Антропогенный фактор и его роль в развитии биосферы.	2							
6. Основные особенности гидросферы. Изменения направлений морских течений. Классификация наводнений. Цунами: причины возникновения и масштабы опасности. Классификация цунами.	2							
7. Современное строение, состав и физико-химические свойства. Глобальная циркуляция. Виды атмосферных катастрофических явлений: циклоны, торнадо, смерчи, тайфуны, ураганы, метеоцунами. Солнечно-атмосферные связи.			4					
8. Климат Земли. Климатические эпохи. Астрономическая теория климата. Глобальные климатические изменения. Глобальные проблемы изменения атмосферы. Деграция озонового слоя. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их экологические последствия.			4					
<b>2. Геодинамические процессы и природные катастрофы</b>								

1. Геологическая среда и экологические свойства литосферы. Геодинамические экологические функции литосферы. Характеристика воздействий природных катастроф на устойчивость литосферы. Геодинамические зоны и аномалии.	2							
2. Литосферные плиты и движущие их силы. Эндогенные процессы в литосфере. Тектонические трещины и горы. Тектонические катастрофы. Погружение и поднятие морских побережий.	2							
3. Характеристики источников энергии геодинамических процессов и катастроф. Количественные зависимости. Длительность процессов. Случайность и закономерность катастроф.	2							
4. Магматизм и деформации земной коры. Экзогенные процессы в верхней части земной коры. Динамика земной коры и связанные с ней природные катастрофы. Оползни, сели, снежные лавины. Катастрофы на дне океана.	2							
5. Характеристика глубинных процессов. Динамика внутреннего и внешнего ядра. Связь магнетизма и электропроводности Земли с динамикой ядра. Срыв электрических токов на ядре.	2							
6. Характеристики сейсмичности. Природа землетрясений и причины их возникновения. Ударные волны. Очаг и эпицентр землетрясений. Интенсивность и магнитуда.	2							

7. Природные явления, сопутствующие землетрясениям. Способы измерений землетрясений. Связь землетрясений с геологическим строением. Прогнозирование землетрясений.			4					
8. География и закономерности распространения действующих вулканов. Общая характеристика вулканов и их классификация. Природа вулканической деятельности. Распространение вулканов на территории России. Прогноз и защита от вулканических извержений. Методы изучения вулканических процессов.			4					
9. самостоятельная работа							68	
10. Экзамен								
Всего	24		16				68	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Хаин В. Е., Ломизе М. Г. Геотектоника с основами геодинамики: учебник для вузов(Москва: Книжный дом "Университет").
2. Трухин В. И., Показеев К. В., Куницын В. Е. Общая и экологическая геофизика: учебник(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
3. Жарков В. Н. Физика земных недр: [монография](Москва: Наука и образование).
4. Кашкин В.Б. Методы обработки аэрокосмической информации: метод. указания к практическим занятиям для студентов спец. 071900, 320700 (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
5. Потапов А. Д., Чернышев С. Н., Ревелис И. Л. Землетрясения. Причины, последствия и обеспечение безопасности(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. Дотто Л., Кокошин А. А. Планета Земля в опасности: перевод с английского(Москва: Мир).
7. Серкеров С. А. Гравиразведка и магниторазведка. Основные понятия, термины, определения: учебное пособие для вузов по специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Технология геологической разведки"(Москва: Недра).
8. Арнольд В. И. Теория катастроф(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
9. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учеб. пособие(Москва: Логос).
10. Кириченко Ю. В., Щекина М. В. Наука о земле: учеб. пособие для вузов (Москва: Изд-во МГГУ).
11. Мосинец В. Н., Богацкий В. Ф. Взрывное дело: Сб. № 85/42. Сейсмика промышленных взрывов(Москва: Недра).
12. Дмитренко Владимир Петрович, Сотникова Елена Васильевна, Черняев Александр Владимирович Экологический мониторинг техносферы (Москва: Лань).
13. Границкий Л. В., Кашкина Л. В., Кашкин В. Б., Никифорова Г. Г., Рублева Т. В., Симонов К. В., Сухинин А.И. Астрономия и навигация: методические указания по самостоятельной работе(Красноярск: ИПК СФУ).
14. Борисевич А.Н., Границкий Л.В., Кашкина Л.В., Рублева Т.В. Астрономия и навигация: конспект лекций(Красноярск: ИПК 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. Библиотека РАН по естественным наукам. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.benran.ru>
2. Доступ к библиотечному фонду (см. сайт СФУ, раздел «Библиотека», – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://bik.sfu-kras.ru/>).
3. Карта сейсмической активности Земли. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://priroda.inc.ru/pogoda/seismo.html>
4. Служба Срочных Донесений Единой геофизической службы Российской академии наук . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [http://www.ceme.gsras.ru/new/ssd\\_news.htm](http://www.ceme.gsras.ru/new/ssd_news.htm)
5. Google Академия. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://scholar.google.ru>
6. International Seismological Centre. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.isc.ac.uk/>
7. International Real-time Magnetic Observatory Network. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.intermagnet.org/index-eng.php>
8. National Centers for Environmental Information (NCEI) - NOAA. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/data.shtml>
9. Search Earthquake Catalog. USGS. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>
10. Japan Meteorological Agency. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:<http://www.jma.go.jp/jma/indexe.html>
11. Space Weather NOAA.– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:<https://www.ngdc.noaa.gov/stp/spaceweather.html>

#### **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