

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

Б1.В.ДВ.02.01 Гео-биофизика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.03.02 Физика

---

Направленность (профиль)

03.03.02.31 Биохимическая физика

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2023

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.-р. биол. наук, Профессор, Rogozin D.Yu.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является выработка системных представлений о физических условиях существования природных сообществ на Земле

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

1. Сформировать у обучающихся комплексное представление о строении, эволюции биосферы, геохимической роли живых организмов и человеческой популяции.
2. Сформировать представление о физических закономерностях, определяющих климат планет и глобальные геохимические циклы.
3. Сформировать представление о методах реконструкции палеоклимата

### 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 использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики</b>	
ПК-1.1: Использует информационные ресурсы для поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	Знать: информационные ресурсы для поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики Уметь: осуществлять поиск, анализ и обработку научно-технической информации в области биохимической физики Владеть: навыками использования информационных ресурсов для поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики
ПК-1.2: Демонстрирует владение методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	Знать: методы обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики Уметь: осуществлять обработку, анализ и обобщение научно-технической информации в области биохимической физики Владеть: навыками обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	

УК-1.1: Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи	Знать: методику поиска, анализа информации для решения поставленной задачи Уметь: осуществлять поиск, анализ информации для решения поставленной задачи
	Владеть: навыками сбора, анализа и обработки информации для решения поставленной задачи
УК-1.2: Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи	Знать: принципы осуществления критического анализа и синтеза информации для решения поставленной задачи Уметь: осуществлять критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи Владеть: навыками критического анализа и синтеза информации для решения поставленной задачи
УК-1.3: Применяет системный подход для решения поставленных задач	Знать: основы системного подхода для решения поставленных задач Уметь: применять системный подход для решения поставленных задач Владеть: навыками применения системного подхода для решения поставленных задач

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=35617>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,17 (78)</b>	
занятия лекционного типа	0,72 (26)	
практические занятия	1,44 (52)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,83 (30)</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. Динамика численности биологических популяций</b>									
	1. Тема 1.1. Динамика численности биологических популяций. Модель Мальтуса, модель Ферхюльста, модель Моно- Герберга (хемостат). Системы хищник-жертва. Тема 1.2 Принцип конкурентного исключения и его роль в глобальной эволюции. Тема 1.3 Модели роста народонаселения Земли: демографический взрыв, демографический переход	13							
	2. Решение задач с помощью стандартного пакета Microsoft Exel: Анализ кривой нелимитированного роста. Определение мальтузианского параметра. Анализ плотностно- зависимого роста популяции. Определение констант уравнения Ферхюльста по экспериментальным данным. Модель хемостата и константы уравнения Моно. Модель хищник-			23					

3. Динамика микробных популяций в непрерывных и периодических системах. Динамика человеческой популяции, современная демография: решение задач. (8 ч).							7	
<b>2. Физические процессы в окружающей среде: климат Земли, процессы</b>								
1. Тема 2.1 Геохимическая история Земли Тема 2.2. Основы климатологии. Факторы, определяющие климат: астро-планетарный фактор (циклы Меланковича); гео-планетарный фактор (автоколебания в системе атмосфера-океан-ледники); океанские осцилляции; циклы солнечной активности. Тема 2.3 История климата Земли: плейстоцен, голоцен. Тема 2.4 Природные катастрофы, повлиявшие на климат: вулканические извержения, метеориты Тема 2.5 Глобальная циркуляция атмосферы, литосферы и океана Тема 2.6 Магнитное поле Земли, его изменения, роль в биосфере. Магнито-таксис у бактерий.	2							
2. Решение задач на основные понятия физики окружающей среды: турбулентность, механика жидкостей, уравнение Стокса, процессы переноса в атмосфере и океане, сила Кориолиса. Солнечная активность, орбитальные циклы Меланковича			23					
3. Физика окружающей среды: турбулентность, механика жидкостей, уравнение Стокса, процессы переноса в атмосфере и океане, сила Кориолиса. Солнечная активность, орбитальные циклы Меланковича. (8 ч).							6	
<b>3. Биогеохимические циклы в природных экосистемах, лимнология и океанография</b>								

<p>1. Тема 3.1 Система биогеохимических циклов: цикл углерода. Тема 3.2. Сопряжение циклов биогенных элементов с циклом органического углерода: Циклы азота, фосфора, кальция, кремния, серы, железа Тема 3.3 Основы физической лимнологии: стратификация водоемов, волновые процессы в морях и озерах.</p>	5							
<p>2. Происхождение химических элементов во вселенной: основы эволюции звезд; основные представления о биогеохимической эволюции биосферы: от анаэробных прокариот к кислородному фотосинтезу. Решение задач на основные понятия физической лимнологии: потенциальная энергия стратификации, теплозапас водоема, внутренние волны, волны Кельвина, сейши.</p>			2					
<p>3. Геохимия и глобальная экология: история ландшафтов, геохимия ландшафтов, роль микроорганизмов и высших организмов в глобальных геохимических циклах. Решение задач на основные понятия физической лимнологии и океанологии: потенциальная энергия стратификации, теплозапас водоема, внутренние волны, волны Кельвина, сейши. (10 ч.)</p>						7		
<p><b>4. Реконструкция палеоклимата как основа для климатических прогнозов будущего</b></p>								



<p>1. Тема 4.1 Природные седиментационные системы: озера, моря, ледники, торфяники, лёссы. Методы датировки отложений.</p> <p>Тема 4.2 Геохимические палео-индикаторы климата</p> <p>Тема 4.3 Биологические палео-индикаторы климата</p> <p>Тема 4.4 Биохимические палео-индикаторы климата</p> <p>Тема 4.5 Методы количественной реконструкции: многомерная статистика, трансферные функции</p>	6							
<p>2. Примеры реконструкций различных временных масштабов: основные геологические эпохи, плейстоценовые оледенения, голоцен.</p> <p>Обзор работ по палеорекострукции климата Сибири в голоценовый период</p>			4					
<p>3. Палео-реконструкции климата как необходимый элемент климатических прогнозов: анализ периодичностей температуры-увлажнения в голоцене, обзор работ по палеорекострукциям голоцена. (10 ч.)</p>							10	
Всего	26		52				30	

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

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

1. Печуркин Н. С. Энергетическая направленность развития жизни на планете Земля (Энергия и жизнь на Земле): монография(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Печуркин Н. С., Гительзон И. И. Энергия и жизнь(Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО]).
3. Заварзин Г. А., Колотилова Н. Н. Лекции по природоведческой микробиологии(Москва: Наука).
4. Добровольский В. В. Основы биогеохимии: учеб. пособие(Москва: Высшая школа).
5. Рогозин Д. Ю. Биофизика популяций: учебно-методическое пособие для практических занятий студентов специальности 010708.65 «Биохимическая физика»(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. Программы численного решения систем дифференциальных уравнений, реализованные на Visual Basic, необходимые для моделирования динамики популяций и решения задач.

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

1. В рамках изучения дисциплины «Гео-биофизика» обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
2.  свободный доступ в сеть Интернет, в т. ч. к электронным реферативным базам данных, включающих научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей ( в том числе и для российских авторов);
3.  доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов;
4.  24 предметные коллекции (охват более 1800 названий журналов).

## **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)**

Необходимое для реализации дисциплины «Гео-биофизика» материально-техническое обеспечение включает в себя:

- учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс»;
- компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами, на 15 рабочих мест с выходом в Интернет;

Помимо этого, 15 уникальных аппаратно-программных комплексов «Электронный читальный зал» Электронной библиотеки СФУ позволяют организовать регламентированный доступ к электронному образовательному и научному контенту, проведение учебных и научных семинаров, в т.ч. с использованием видеоконференций и современных интерактивных технологий.