

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 Радиоэкология

---

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

2021

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Ст.препод., Григорьев А.И.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Сформировать систему знаний и представлений о сущности и характере природных и техногенных радиационных факторов, раскрыть физические основы взаимоотношений живых организмов, в том числе человека, с ионизирующим излучением; познакомить студентов с современной радиозэкологической концепцией защиты биоты от радиационного поражения.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины студенты

– получают знания о радиоактивности, как одном из фундаментальных феноменов окружающей среды, об ионизирующих излучениях, их свойствах и параметрах, описывающих распространение и воздействие на среду обитания человека;

– изучают основные характеристики и особенности природных и техногенных радиационных факторов, действующих на биоту и человека, ознакомятся с современными научными проблемами, связанными с этим воздействием;

– ознакомятся с методами расчета доз внешнего и внутреннего облучения, получают представления о современных знаниях в области биологического действия ионизирующего излучения на объекты разного уровня организации и механизмах радиационной защиты;

– сформируют свои представления о месте и роли ионизирующих излучений в эволюционном развитии человека и общества.

### 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: Знает основы 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 и радиозэкологии Уметь: осуществлять поиск, анализ и обработку научно-технической информации в области биохимической физики и радиозэкологии Владеть: навыками использования информационных ресурсов для поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и радиозэкологии

ПК-1.2: Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики	Знать: методы обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и радиоэкологии Уметь: осуществлять обработку, анализ и обобщение научно-технической информации в области биохимической физики и радиоэкологии
	Владеть: навыками обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и радиоэкологии
ПК-1.3: Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
УК-1.1: Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	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: Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	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: Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода 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=18240>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,89 (68)</b>	
занятия лекционного типа	0,94 (34)	
практические занятия	0,94 (34)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,11 (40)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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. Основные сведения о радио-активности</b>									
	1. Тема 1.1. Законы радиоактивного распада. Тема 1.2. Радиоактивные цепочки. Вековое и подвижное равновесие. Тема 1.3. Основные виды радиоактивных превращений. Альфа-распад, бета-распад, гамма-переходы. Другие виды трансформаций.	6							
	2. № 1. Практический расчет времени наступления радиоактивного равновесия в паре радионуклидов по выбору преподавателя. № 2. Доказательство осуществления бета-распада и гамма-переходов в источнике цезий-137.			6					
	3.							7	
<b>2. Ионизирующие излучения. Генезис, физические характеристики</b>									

1. Тема 2.1. Основные виды и свойства ионизирующих излучений. Тема 2.2. Схемы распада. Параметры, характеризующие рождение и распространение ионизирующих излучений. Тема 2.3. Активность радионуклида. Связь активности с массой радионуклида Тема 2.4. Поле ионизирующего излучения	4							
2. № 1. Практический расчет массы радионуклида (по выбору преподавателя), дающего заданную активность. № 2. Поисковая гамма-съемка с целью нахождения источника гамма-излучения			4					
3.							5	
<b>3. Дозовые параметры, применяемые в радиоэкологии</b>								
1. Тема 3.1. Экспозиционная доза. Керма и гамма-постоянная и их связь с экспозиционной дозой. Тема 3.2. Поглощенная доза – универсальный дозовый параметр. Тема 3.3. Эквивалентная доза. Коэффициент качества излучения. Тема 3.4. Эффективная доза. Амбиентный эквивалент эффективной дозы.	4							
2. № 1. Определение экспозиционной дозы от источника гамма-излучения, оценка активности источника № 2. Измерение амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения в различных локациях и объяснение полученных результатов.			4					
3.							5	
<b>4. Природные радиационные факторы</b>								

1. Тема 4.1. Космическое излучение. Открытие, состав, свойства. Тема 4.2. Природные радионуклиды, природные ряды, космогенные радионуклиды. Тема 4.3. Техногенно-измененный природный радиационный фон. Тема 4.4. Радон и его дочерние продукты распада.	8							
2. № 1. Определение нулевого фона дозиметра. № 2. Определение ЭРОА ДПР радона и формулировка способов его уменьшения			8					
3.							4	
<b>5. Антропогенные источники радиации</b>								
1. Тема 5.1. Атомное оружие и атомная энергетика – как опасный радиационный фактор. Тема 5.2. Горно-химический комбинат, его роль в радиационном загрязнении поймы Енисея. Тема 5.3. Радиация и радиоактивность в науке и медицине. Радиационный выход медицинских генерирующих устройств.	4							
2. № 1. Оценка эффективной дозы пациентов при медицинских процедурах с использованием радиационного выхода аппарата.			4					
3.							5	
<b>6. Внешнее и внутреннее облучение.</b>								
1. Тема 6.1. Особенности внутреннего облучения. Способы расчета внешних и внутренних доз облучения. Тема 6.2. Проблема радона в мировой радиоэкологии. Тема 6.3. Структура годовой дозы человека в мире, в России, в Красноярском крае.	4							



2. № 1. Оценка уровня внутреннего облучения человека за счет того или иного радионуклида (по выбору преподавателя), находящегося в пище или в воде. № 2. Расчет эффективного периода полувыведения техногенного изотопа (по указанию преподавателя).			4					
3.							8	
<b>7. Радиационная обстановка в Красноярском крае</b>								
1. Тема 7.1. Действующие радиационные факторы и структура дозовых нагрузок в Красноярском крае. Тема 7.2. Радиационные аномалии в Красноярском крае. Исследования и реабилитация	4							
2. № 1. Поиск аномальных областей (областей с увеличенным гамма-фоном) на открытой местности и внутри помещений.			4					
3.							6	
Всего	34		34				40	

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

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

1. Хала И., Навратил Дж. Д., Мясоедов Б. Ф., Калмыков С. Н. Радиоактивность, ионизирующее излучение и ядерная энергетика: монография(Москва: Издательство ЛКИ).
2. Булдаков Л. А. Радиоактивные вещества и человек: монография(Москва: Энергоатомиздат).
3. Расселл Р. С., Клечковский В. М. Радиоактивность и пища человека: пер. с англ.(Москва: Атомиздат).
4. Акад. наук РФ, Том. политехн. ун-т Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: материалы II Международной конференции, г. Томск, 18-22 октября 2004 г.(Томск: Тандем-Арт).
5. Коваленко В. В., Холостова З. Г. Введение в прикладную радиогеоэкологию: учебное пособие для вузов по специальности "Биофизика" и "Физическая экология (физика окруж.среды)"(Барнаул: Наука. Сибирское отделение [СО]).

### **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. Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов: Microsoft Office, Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).

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

1. В рамках изучения дисциплины «Радиоэкология» 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)**

Для реализации дисциплины «Радиоэкология» необходимое материально-технического обеспечения 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;
- лабораторные помещения, в которых разрешается проводить исследования с закрытыми радионуклидными источниками, оборудованные дозиметрическими, радиометрическими и спектрометрическими приборами (например, лаборатория радиационного контроля).