

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики
(БиоФиз_ИФББ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики
(БиоФиз_ИФББ)

наименование кафедры

В.А. Кратасюк

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РАДИОЭКОЛОГИЯ

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Радиоэкология

Направление подготовки / 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07
специальность Биохимическая физика

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

030000 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07 Биохимическая физика

Программу
составили

Ст.препод., Григорьев А.И.

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 радиоэкологической 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, знакомятся с современными научными проблемами, связанными с этим воздействием;

- знакомятся 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

ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук
--

ПК-2: способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

ПК-6: способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина по выбору.

Содержание программы курса базируется на математических, физических, биологических и химических знаниях, заложенных на предшествующих дисциплинах математического и естественнонаучного циклов. Некоторые модули дисциплины служат основой для освоения дисциплин профессионального цикла: «Радиационная биофизика», «Биофизическая экология» и др.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные сведения о радио-активности	8	8	0	3	
2	Ионизирующие излучения. Генезис, физические характеристики	4	4	0	5	
3	Дозовые параметры, применяемые в радиоэкологии	4	4	0	5	
4	Природные радиационные факторы	8	8	0	4	
5	Антропогенные источники радиации	4	4	0	5	
6	Внешнее и внутреннее облучение. Структура дозы человека	4	4	0	8	
7	Радиационная обстановка в Красноярском крае	4	4	0	6	
Всего		36	36	0	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	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.	8	0	0
2	2	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	0	0
3	3	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	0	0

4	4	<p>Тема 4.1. Космическое излучение. Открытие, состав, свойства.</p> <p>Тема 4.2. Природные радионуклиды, природные ряды, космогенные радионуклиды.</p> <p>Тема 4.3. Техногенно-измененный природный радиационный фон.</p> <p>Тема 4.4. Радон и его дочерние продукты распада.</p>	8	0	0
5	5	<p>Тема 5.1. Атомное оружие и атомная энергетика – как опасный радиационный фактор.</p> <p>Тема 5.2. Горно-химический комбинат, его роль в радиационном загрязнении поймы Енисея.</p> <p>Тема 5.3. Радиация и радиоактивность в науке и медицине. Радиационный выход медицинских генерирующих устройств.</p>	4	0	0
6	6	<p>Тема 6.1. Особенности внутреннего облучения. Способы расчета внешних и внутренних доз облучения.</p> <p>Тема 6.2. Проблема радона в мировой радиозологии.</p> <p>Тема 6.3. Структура годовой дозы человека в мире, в России, в Красноярском крае.</p>	4	0	0

7	7	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	0	0
Всего			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	№ 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.	8	0	0
2	2	№ 1. Практический расчет массы радионуклида (по выбору преподавателя), дающего заданную активность. № 2. Поисковая гамма-съемка с целью нахождения источника гамма-излучения	4	0	0
3	3	№ 1. Определение экспозиционной дозы от источника гамма-излучения, оценка активности источника № 2. Измерение AMBIENTНОГО эквивалента дозы гамма-излучения в различных локациях и объяснение полученных результатов.	4	0	0

4	4	№ 1. Определение нулевого фона дозиметра. № 2. Определение ЭРОА ДПР радона и формулировка способов его уменьшения	8	0	0
5	5	№ 1. Оценка эффективной дозы пациентов при медицинских процедурах с использованием радиационного выхода аппарата.	4	0	0
6	6	№ 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	0	0
7	7	№ 1. Поиск аномальных областей (областей с увеличенным гамма-фоном) на открытой местности и внутри помещений.	4	0	0
Всего			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

Л1.1	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], 1998
------	-------------------------------------	---	--

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Хала И., Навратил Дж. Д., Мясоедов Б. Ф., Калмыков С. Н.	Радиоактивность, ионизирующее излучение и ядерная энергетика: монография	Москва: Издательство ЛКИ, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Булдаков Л. А.	Радиоактивные вещества и человек: монография	Москва: Энергоатомиздат, 1990
Л2.2	Расселл Р. С., Клечковский В. М.	Радиоактивность и пища человека: пер. с англ.	Москва: Атомиздат, 1971
Л2.3	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, 2004
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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], 1998

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Специализированный научный поисковый сервер Google	http://scholar.google.com
----	--	---

Э2	Ресурс Европейских ядерных организаций	http://www.euronuclear.org/info/encyclopedia.htm
----	--	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса. Присутствие студентов на лекциях обязательно. Если во время прохождения лекция не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю непосредственно на лекции либо после лекции на консультации или на практическом занятии. Лекция, пропущенная студентом, отрабатывается следующим способом: студент пишет краткий реферат по теме пропущенной лекции и отвечает на вопросы лектора по данной теме. Пропущенные лекции должны отрабатываться до контрольной недели по соответствующему разделу учебной дисциплины.

В ходе изучения дисциплины предполагается выполнение практических работ и соответственно формирование письменного отчета, а также защита выполненной практической работы. При выполнении практических работ осуществляется интеграция теоретико-методологических знаний с практическими умениями и навыками студентов в условиях той или иной степени близости к реальной профессиональной деятельности. Особую роль здесь играет совместная групповая работа.

На практических занятиях студенты выполняют практические работы, которые затем обучающиеся защищают, предварительно ответив на вопросы для самоподготовки. Работы представляют собой решение практических задач по основным разделам радиоэкологии и имеют разную степень сложности.

В ходе практических работ студенты приобретают навыки обращения с физическим оборудованием, умение ставить эксперимент и навыки обработки и интерпретации полученных результатов. Качество выполнения практической работы студента оценивается как по теоретическим навыкам, так и по практическим навыкам.

Выполнение практической работы в составе группы повышает ответственность каждого студента, способствует повышению коммуникативных навыков, навыков работы в команде.

Написание отчета по каждой практической работе осуществляется студентом по результатам проведенных экспериментов с учетом изученного теоретического материала. При решении ряда практических задач (по указанию преподавателя) отчет принимается в устной форме, в виде рассказа об алгоритме действий и

демонстрировании полученных результатов.

Студент может работать индивидуально, в паре с другим студентом или в составе малой группы сотрудничества. Практическая работа, пропущенная студентом, отрабатывается в специально выделенное для этого время. Студент должен выучить теоретический материал по теме занятия, изучить содержание практической работы, сделать соответствующие зарисовки или оформить протокол эксперимента, выполнить практическую работу, составить отчет и ответить на контрольные вопросы для самоподготовки. Пропущенные занятия практикума студент должен отработать до контрольной недели по учебной дисциплине.

Самостоятельная работа студентов закрепляет и углубляет знания, полученные на аудиторных занятиях, также способствует развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время. При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочесть теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в списке литературы, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях. Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчёта в форме конспекта во время защиты лабораторных работ.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	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).
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	В рамках изучения дисциплины «Радиоэкология» обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
9.2.2	– 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);

9.2.3	– доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов.
9.2.4	– 24 предметные коллекции (охват более 1800 названий журналов).

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

Для реализации дисциплины «Радиоэкология» необходимое материально-техническое 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).