

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

Б1.В.ДВ.05.01 Радиоэкология

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль)

03.03.02.07 Биохимическая физика

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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 |
|--|---|
| | 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 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 |
| Контактная работа с преподавателем: | 2 (72) | |
| занятия лекционного типа | 1 (36) | |
| практические занятия | 1 (36) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1 (36) | |
| 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 |
| 1. Основные сведения о радио-активности | | | | | | | | | |
| | 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 | | | | | | | |
| | 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. | | | 8 | | | | | |
| | 3. | | | | | | | 3 | |
| 2. Ионизирующие излучения. Генезис, физические характеристики | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 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 | |
| 3. Дозовые параметры, применяемые в радиоэкологии | | | | | | | | |
| 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 | |
| 4. Природные радиационные факторы | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 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 | |
| 5. Антропогенные источники радиации | | | | | | | | |
| 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 | |
| 6. Внешнее и внутреннее облучение. | | | | | | | | |
| 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 | |
| 7. Радиационная обстановка в Красноярском крае | | | | | | | | |
| 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 | 36 | | 36 | | | | 36 | |

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).