

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиобиология

(наименование дисциплины)

05.03.06 Экология и природопользование

(код, наименование направления)

Прикладная экология и природопользование

(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Радиобиология» является формирование знаний о влиянии ионизирующего излучения на экологические системы и их компоненты, миграции радионуклидов в экосистемах; овладение умениями выбирать мероприятия для защиты от негативного влияния радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с физическими основами радиационного загрязнения,
- изучить естественные и техногенные источники радиационного загрязнения,
- овладеть средствами и методами создания радиационного безопасности населения и окружающей среды.

Дисциплина направлена на формирование профессиональной (ПК-2) компетенции выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины - курс входит в элективные дисциплины (модули) Блока 1 подготовки студентов по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (профиль «Прикладная экология и природопользование»).

Дисциплина реализуется кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента в результате освоения дисциплин «Физика» и «Биология».

В свою очередь, дисциплина «Радиобиология» является основой для изучения следующих дисциплин: «Экология», «Экологическое проектирование и экспертиза», «Охрана труда и безопасность в чрезвычайных ситуациях», а также, приобретенные знания могут быть использованы при подготовке и защите выпускной квалификационной работы, при прохождении преддипломной практики и в профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч.), практические (36 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре для очной формы обучения и на 5 курсе в 10 семестре для заочной формы обучения. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Радиобиология» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способность применять знания основ экологии, гидроэкологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии человека, животных и растений, социальной экологии и токсикологии в профессиональной деятельности	ПК-2	ПК-2.1 Использует знания и навыки основ экологии, гидроэкологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии человека, животных и растений, социальной экологии и токсикологии при оценке состояния окружающей среды и здоровья населения ПК-2.2 Проводит оценку состояния окружающей среды и здоровья населения с применением знаний основ экологии, гидроэкологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии человека, животных и растений

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		6
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Индивидуальное задание	15	15
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	6	6
Аналитический информационный поиск	8	8
Работа в библиотеке	8	8
Подготовка к экзамену	8	8
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Предмет, задачи, история становления науки);
- тема 2 (Физические основы радиобиологии);
- тема 3 (Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений);
- тема 4 (Загрязнение окружающей среды естественными и искусственными источниками радиации);
- тема 5 (Миграция радионуклидов по биологическим цепям);
- тема 6 (Биологическое действие ионизирующих излучений).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Предмет, задачи, история становления науки	Радиобиология как предмет. Основные задачи общей радиобиологии. Радиобиологический парадокс. Открытие рентгеновских лучей и радиоактивности. Роль ученых В.К. Рентгена, А.А. Беккереля, М. Кюри-Склодовской, П. Кюри и др. в становлении науки радиобиологии как самостоятельной дисциплины. Три этапа развития радиобиологии.	6	Оценка дозы внешнего облучения радиоактивными элементами.	6	—	—
2	Физические основы радиобиологии	Физические основы действия ионизирующих излучений на биологические объекты. Типы ионизирующих излучений. Общая характеристика различных видов радиоактивных превращений как источников ионизирующих излучений. Закон радиоактивного распада и единицы радиоактивности. Проникающая способность различных ионизирующих излучений и особенности их взаимодействия с веществом. Основные механизмы передачи энергии электромагнитных излучений веществу.	6	Оценка дозы внешнего облучения ^{90}Sr .	6	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений. Использование радионуклидов в в медицине. Единицы измерения ионизирующего излучения. Основы Радиационной дозиметрии. Коэффициент радиационного риска	6	Оценка дозы внутреннего облучения от сельскохозяйственной продукции.	6	—	—
4	Загрязнение окружающей среды естественными и искусственными источниками радиации	Основные свойства радиоактивных веществ как токсических агентов (характер излучения, интенсивность излучения, величина коэффициента всасывания, распределение внутри организма, скорость выведения из организма, продолжительность времени поступления радиоактивных веществ). Пути поступления радиоактивных веществ в организм. Радиобиологическая оценка поражений инкорпорированными радионуклидами. Различие между внешним и внутренним облучением. Последствия поражений радионуклидами.	6	Оценка дозы внутреннего облучения от животноводческой продукции.	6	—	—
5	Миграция радионуклидов по биологическим цепям	Миграция радионуклидов в морской экосистеме. Анализ морских экосистем с позиции теории радиоемкости. Миграция радионуклидов в	6	Оценка суммарной дозы облучения	6	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		пресноводных экосистемах. Общие особенности пресноводных экосистем. Распределение радионуклидов среди компонентов пресноводных водоемов. Накопление радионуклидов гидробионтами. Проблемы радиоемкости пресноводных экосистем. Миграция радионуклидов в наземных системах. Нахождение радионуклидов на территории с растительным покровом. Миграция радионуклидов в лесных экосистемах. Миграция радионуклидов в луговых экосистемах. Радиоемкость наземных экосистем. Миграция радионуклидов в агроценозах. Поступление радионуклидов в сельскохозяйственные растения. Радионуклидное загрязнение природной среды вследствие Чернобыльской аварии. Загрязнение водной экосистемы, загрязнение растительности и животного мира. Проблемы загрязнения радионуклидами значительных территорий.					

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
6	Биологическое действие ионизирующих излучений.	Действие радиации на ДНК. Виды репарации ДНК. Действие радиации на белки и липиды. Кислородный эффект. Повреждающее действие радиации на ядро и мембраны. Радиочувствительность клеток в различных стадиях клеточного цикла. Действие радиации на костную и мышечную ткани. Действие радиации на органы пищеварительной системы. Действие ионизирующего излучения на органы пищеварения, сердечно – сосудистую и эндокринную системы.	6	Анализ опасности радиоактивного облучения при проживании на загрязненной радиацией территории.	6	—	—
Всего аудиторных часов			36	36		—	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Биологическое действие ионизирующих излучений	Действие радиации на ДНК. Виды репарации ДНК. Действие радиации на белки и липиды. Кислородный эффект. Повреждающее действие радиации на ядро и мембраны. Радиочувствительность клеток в различных стадиях клеточного цикла. Действие радиации на костную и мышечную ткани. Действие радиации на органы пищеварительной системы. Действие ионизирующего излучения на органы пищеварения, сердечно – сосудистую и эндокринную системы.	4	Оценка суммарной дозы облучения от ^{137}Cs и ^{90}Sr . Расчет годовой дозы радиоактивного облучения при проживании на загрязненной радиацией территории.	6	—	—
Всего аудиторных часов			4	6		—	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение практических работ	Предоставление отчетов	24 - 40
Сдача коллоквиумов	Более 50% правильных ответов	36 - 60
Итого	—	60 - 100

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Радиобиология» проводится по результатам работы в семестре. В случае если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзаменационной сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0-59	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно
74-89	хорошо
90-100	отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

- работу над составлением конспекта изученного материала;
- практические задания.

6.3. Оценочные средства (тесты) для текущего контроля успеваемости

Тема 1 Предмет, задачи, история становления науки

1. Каковы основные этапы развития радиобиологии?
2. Каков принцип деления электромагнитного излучения на ионизирующее и неионизирующее?.
3. Как связано строение атома и ядра с явлением изотопии?
4. Какова основная идея «Капельной» модели ядра?
5. Нестабильные изотопы. Причины нестабильности ядра.
6. Как проявляется и регистрируется радиоактивный распад?
7. Какие единицы измерения радиоактивности применялись в ядерной физике?

Тема 2 Физические основы радиобиологии

8. Какие физические факторы свидетельствуют о наличии явления радиоактивности?
9. Чем отличается ионизированный атом от неионизированного?
10. Классификация ионизирующего излучения (по природе)?
11. Свойства ионизирующего излучения. Полная и удельная ионизация?
12. Характеристики ионизирующего излучения. Их значение при взаимодействии радиации с веществом?
13. Структура радиологической службы и функции ее подразделений?
14. Предмет и задачи радиометрии. Сущность и этапы радиоэкспертизы?
15. Виды радиометрического контроля в зависимости от радиационной ситуации?
16. Проведение планового периодического контроля?
17. Предмет и задачи дозиметрии. Характеристика дозиметров?
18. Функции сотрудников радиологических отделов и групп?

Тема 3 Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений

19. Отличия в действии внешнего и внутреннего облучения?
20. Экспозиционная и поглощенная дозы излучения. Единицы измерения?
21. Поглощенная доза и факторы, ее определяющие?
22. Понятие об эквивалентной дозе излучения. Единицы измерения?
23. Предмет и задачи радиотоксикологии?
24. Токсичность радионуклида и факторы её определяющие?
25. Пути поступления радиоактивных веществ в организм животных?
26. Типы распределения радионуклидов в организме?
27. Понятие о «критическом» органе при внутреннем облучении. Макро- и микро- распределение в органе?

28. Период полувыведения радионуклидов из организма. Факторы его определяющие?

29. Каков механизм развития лучевого поражения? Теория аутокаталитических цепных реакций в организме?

Тема 4 Загрязнение окружающей среды естественными и искусственными источниками радиации

30. Физический этап взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Первичные радиотоксины?

31. Радиационно-химические процессы при развитии лучевых поражений? Вторичные радиотоксины?

32. Реакция клетки на облучение. Механизм гибели клетки?

33. Общебиологический этап развития лучевого поражения?

34. Классификация лучевых поражений?

35. Радиочувствительность тканей и факторы ее определяющие? Правило Бергонье-Трибондо?

36. Индивидуальная и видовая радиочувствительность? Понятие о летальной и полумлетальной дозе?

37. Факторы, определяющие тяжесть лучевого поражения?

38. Кожные поражения?

39. Патогенез лучевой болезни?

40. Особенности течения лучевой болезни у разных видов сельскохозяйственных животных?

41. Особенности хронической формы лучевой болезни?

42. Неопухолевые последствия радиации?

43. Отдаленные последствия радиации?

44. Принципы профилактики и лечения лучевой болезни?

45. Синдромы лучевой болезни?

46. Лучевая болезнь и её формы, периоды, степени тяжести?

47. Действие ионизирующего излучения на зародыш, эмбрион и плод?

Тема 5 Миграция радионуклидов по биологическим цепям

48. Источники ионизирующего излучения?

49. Радиационный фон и его составляющие. Единицы измерения?

50. Естественный радиационный фон и его компоненты?

51. Общие закономерности миграции радионуклидов в биосфере?

52. Характеристика и биологическое действие радионуклидов – стронция-90, йода-131, цезия-137?

53. Ведение сельскохозяйственного производства на зараженной радионуклидами местности?

54. Патоморфологические изменения в организме при лучевых поражениях?

Тема 6 Биологическое действие ионизирующих излучений

55. Теории прямого и косвенного действия излучений на клетку?

56. Биологическая цепь распространения стронция-90 и цезия-137?

57. Мероприятия, ограничивающие распространение радионуклидов по «пищевым» цепям. Принцип конкурентности?
58. Дезактивация сельскохозяйственной продукции?
59. Применение неионизирующего излучения в животноводстве и ветеринарии?
60. Применение ионизирующего излучения в животноводстве, растениеводстве?
61. Принцип работы дозиметрических и радиометрических приборов?
62. Особенности биологического действия ионизирующей радиации на организм животных?

6.4. Задания практических работ

Практическая работа № 1

Задание 1

Дано: уровень загрязнения почвы ^{137}Cs $a_s = 1,8 \text{ Ки/км}^2$.

Требуется оценить опасность внешнего облучения человека при проживании на загрязненной радионуклидами территории в следующей последовательности:

- определить время пребывания на загрязненной территории;
- определить уровень применяемых защитных средств;
- рассчитать дозу внешнего облучения;
- сделать оценку опасности радиоактивного облучения.

Задание 2

Дано: уровень загрязнения почвы ^{90}Sr $a_s = 0,85 \text{ Ки/км}^2$.

Требуется оценить опасность внутреннего облучения человека при проживании на загрязненной радионуклидами территории и сделать оценку наиболее опасных сельскохозяйственных продуктов по радиоактивности:

- Определить время пребывания на загрязненной территории
- Определить уровень применяемых защитных средств
- Рассчитать дозу внешнего облучения.
- Сделать оценку опасности радиоактивного облучения.

Практическая работа № 2

Задание 1

1. Рассчитать плотность твердой фазы Задание 1.

Дано: уровень загрязнения почвы ^{137}Cs $a_s = 1,6 \text{ Ки/км}^2$.

Требуется оценить опасность суммарного облучения человека при проживании на загрязненной радионуклидами территории и потреблении продукции животноводства в следующей последовательности:

- Определить время пребывания на загрязненной территории.

- b) Определить уровень применяемых защитных средств.
- c) Рассчитать дозу внешнего облучения.
- d) Сделать оценку наиболее опасных продуктов животноводства по радиоактивности.
- e) Сделать оценку опасности радиоактивного облучения.

Задание 2

Дано: уровень загрязнения почвы $^{90}\text{Sr } a_s = 1,1 \text{ Ки/км}^2$.

Требуется оценить опасность суммарного облучения человека при проживании на загрязненной радионуклидами территории и потреблении продукции животноводства и сельского хозяйства в следующей последовательности:

- a) Определить время пребывания на загрязненной территории.
- b) Определить уровень применяемых защитных средств.
- c) Рассчитать дозу внешнего облучения.
- d) Сделать оценку наиболее опасных продуктов животноводства по радиоактивности.
- e) Сделать оценку опасности радиоактивного облучения.

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

- 1) Какие излучения на загрязненных радиоактивностью территориях являются ионизирующими?
- 2) Какие излучения в электромагнитном спектре не являются ионизирующими?
- 3) Количество каких частиц изменяется при ионизации атомов?
- 4) Как изменяется заряд атома при ионизирующем облучении?
- 5) Какие виды радиоактивного излучения при самопроизвольном распаде радионуклидов.
- 6) Что происходит в организме человека в результате получения большой дозы внешнего облучения?
- 7) У какого вида радиоактивного излучения наибольшая проникающая способность?
- 8) У какого радиоактивного излучения наибольшая энергия ионизации при внутреннем облучении?
- 9) Чем создается естественный радиационный фон?
- 10) Что означает условная атомная масса, указанная в таблице Менделеева?
- 11) Какие характеристики почвенного слоя усиливают или ослабляют его радиационный фон?
- 12) Какие агротехнические мероприятия по дезактивации почвенного слоя?
- 13) Что означает горизонтальная и вертикальная подвижность радионуклидов?
- 14) Что означает механические радиоактивные загрязнения воды? Какие проблемы от радиоактивного загрязнения воды?

- 15) Как образуются анионы и катионы в результате радиоактивного облучения?
- 16) Какие радиоактивные изотопы и радиоактивные элементы таблицы Менделеева?
- 17) Как снизить радиоактивность почвы с помощью выращивания растений?
- 18) Какие существуют методы и средства дезактивации воды?
- 19) Какие факторы способствуют горизонтальной миграции радионуклидов?
- 20) Какие факторы способствуют вертикальной миграции радионуклидов?
- 21) Какие методы, приборы и средства измерения радиоактивности?
- 22) Какие предельно допустимые дозы облучения, утвержденные Международной комиссией по радиационной защите?
- 23) Какие суммарные дозы профессионального облучения для различных работ и зон?
- 24) Какая относительная биологическая эффективность и нормы ПДД, для различных видов излучения?
- 25) Какой порядок подготовки и согласования аварийных планов на предприятиях, использующих радиационно-ядерные технологии?
- 26) Какое содержание типового плана аварийных мероприятий на предприятиях, использующих радиационно-ядерные технологии?
- 27) Какой перечень необходимых запасов технических и медицинских средств на случай аварии, предусмотренных аварийным планом?
- 28) Какие прямые и косвенные контрмеры в условиях радиационной аварии?
- 29) Какие контрмеры в зависимости от масштабов и фаз радиационной аварии?
- 30) Какие радионуклиды являются следствием аварий атомных электростанций, их сравнительное количество на загрязненных территориях и периоды полураспада?
- 31) Какие особенности радиоэкологии городов?
- 32) Какое существует разделение радиоактивно загрязненных территорий на зоны по плотности загрязнения и величины эффективной дозы?
- 33) Как происходит дезактивация почвы методом фитомелиорации?
- 34) Какая экспозиционная доза радиоактивного облучения рентгеновским или гамма-излучением?

6.5 Тематика и содержание курсового проекта.

Не предусмотрен.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов [Текст] / Г. Н. Белозерский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10644-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540979>. — (дата обращения: 28.06.2024).

2. Радиобиология : учебник [Текст] / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова ; под редакцией Н. П. Лысенко, В. В. Пака. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 572 с. — ISBN 978-5-8114-4523-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121988>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — (дата обращения: 28.06.2024).

Дополнительная литература

1. Сапожников, Ю.А. Радиоактивность окружающей среды. Теория и практика [Текст] / Ю. А. Сапожников, Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. — М. : БИНОМ, 2015. — 286 с.- URL: library.tsilikin.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 28.06.2024).

2. Воробьёва, В.В. Введение в радиозэкологию [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Воробьёва. — М. : Логос, 2019. — 360 с. — URL: rosmedlib.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 28.06.2024).

Нормативные ссылки

1. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ : принят Государственной Думой 20 июня 1997 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <https://base.garant.ru/11900785/>.

2. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий : издание официальное : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.01.2021 : введены : 01.03.2021. — М. : Стандартинформ, 2021. — 75 с. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL:

<https://base.garant.ru/400289764/>.

3 СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30.12.2022 : введены : 01.03.2021. — М. : Стандартинформ, 2021. — 469 с. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406408041/>.

4. О федеральном государственном надзоре в области промышленной безопасности : Постановление Правительства РФ от 30.10.2021 № 1082. — Текст : электронный // ГАРАНТ.РУ : информационно-правовой портал. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401323288/>.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

7. Онлайн база данных Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации: <http://ecopages.ru/links.html&rub1id=7&page=5>. — Текст : электронный.

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Аудитории, оснащенные мультимедиа проекторами и экранами. Материально-техническое обеспечение учебного процесса: микроскоп портативный, микроскоп 2П-1, микроскоп ДП-380-800, микроскоп «юннатов» 2П-1, рН-метр рН-150 МИ, весы технические, прибор для определения влажности почвы, гигрометр волосяной, психрометр парных термометров, термограф для регистрации температуры в течение суток, набор химической посуды.	ауд. 6.215

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	