


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета института медицины,
экологии и физической культуры
от « 18 » мая 2022 г., протокол № 9/239

Председатель

/В.И. Мидленко/

(подпись)

« 18 » мая 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Радиобиология
Факультет	Экологический
Кафедра	Биологии, экологии и природопользования
Курс	3

Направление (специальность) **06.03.01 «Биология»** (уровень бакалавриата)
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): **Биология клетки**
(полное наименование)

Форма обучения: **очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 11 от 28.06.2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Саенко Юрий Владимирович	Биологии, экологии и природопользования	профессор, д.б.н.
Рассади́на Екатерина Владимировна		доцент, к.б.н.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
биологии, экологии и природопользования

/ Слесарев С.М. /


Подпись

ФИО

« 18 »

05

2022 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины: Основной целью данной учебной дисциплины является получение знаний об одном из всеобщих свойств материи - радиоактивности и её материальных носителях - радиоактивных элементах, а также о тех проблемах, которые возникают в процессе использования данного явления и данных элементов для удовлетворения основных потребностей человека.


Задачи освоения дисциплины:

- В доступной форме обобщить и довести до студента основные представления и понятия по проблеме радиоактивности и радиоактивным элементам, степени их опасности для человека.
- Показать, что существует разумный компромисс в использовании радиоактивных элементов и их свойства - радиоактивности и безопасностью существования биологических видов и человека. А возникающие при этом противоречия, часто носят субъективный характер, когда человеческий фактор не ставится во главу угла, когда политические проблемы главенствуют над нравственными.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

- Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1. Дисциплины (модули) основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В1.09). Осваивается на 3 курсе, в 5 семестре.
- Студент должен обладать следующими общенаучными и профессиональными компетенциями: обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии, владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб, иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, современными методами количественной обработки информации.
- Дисциплина «Радиобиология» является предшествующей для изучения следующих дисциплин и практик:
 - Экологическая токсикология,
 - Частная гистология,
 - Избранные главы клеточной биологии,
 - Клиническая биохимия,
 - Экология популяций и сообществ,
 - Основы автоматизации клинической лаборатории,
 - Лабораторные методы исследования в биологии,
 - Методы биологических исследований,
 - Преддипломная практика,
 - Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
- Параллельно с дисциплиной Радиобиология освоение ПК-5, ПК-6 осуществляется в курсах следующих дисциплин:
 - Профессиональный электив. Биологический мониторинг.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


ПРОГРАММЫ

Процесс освоения дисциплины «Радиобиология» направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5)
- способность применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-6).

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-5 готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	<p>Знать: устройство и правила работы с современной радиобиологической аппаратурой</p> <p>Уметь: анализировать радиобиологические явления, процессы (радиационное поражение структуры и функции биомолекул, клетки, органов, организма в целом) методы (радиометрия, дозиметрия) и использовать их в своей профессиональной деятельности, в частности в ядерной медицине;</p> <p>Владеть: методами расчета лучевой нагрузки на организм и органы при внешнем и внутреннем облучении радионуклидами.</p>
ПК-6 способность применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	<p>Знать: физические свойства ионизирующих излучений, основные закономерности взаимодействия излучения с веществом и законы поглощения энергии излучения в различных средах и тканях животных;</p> <p>принципы и методы регистрации ионизирующих излучений, основные дозиметрические и радиометрические величины и их взаимосвязь.</p> <p>Уметь: пользоваться приборами для регистрации излучений, измерять дозу излучения и активность закрытого радионуклидного источника ионизирующего излучения; рассчитывать эквивалентную и эффективную дозы излучения для отдельных тканей и организма человека в целом; читать маркировку радионуклидного препарата;</p> <p>рассчитывать толщину защиты от разных типов излучений; рассчитать лучевые нагрузки на организм и органы при внешнем и внутреннем облучении;</p> <p>использовать теоретические и методические знания для планирования биологического эксперимента с использованием радионуклидов</p> <p>Владеть: основными методами радиометрии и дозиметрии.</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) _____ 4 _____

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
лекции	18	18
практические занятия	54	54
лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	36	36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		тестирование, собеседование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен)	36	36
Всего часов по дисциплине	144	144

**В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.*


4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения _____ очная _____

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия		Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия			
1	2	3	4	5		6
<i>Раздел 1. Общие закономерности действия ионизирующего излучения</i>						
1. Введение в курс радиобиологии. История развития радиобиологии. Проблемы, задачи, методы, связь с другими науками. Физические основы возникновения ионизирующих и неионизирующих излучений.	12	2	6	2	4	тестирование, собеседование
2. Строение атома.	12	2	6	2	4	тестиро-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


Радионуклиды. Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного элемента, единицы активности.						вание, собеседование
3. Источники ионизирующих излучений. Естественный радиационный фон. Космическое излучение; солнечные вспышки; природные радионуклиды Земли – земные породы, вода, воздух; растительный мир; животные; человек. Радон. Технологически измененный естественный радиационный фон.	12	2	6	2	4	тестирование, собеседование
4. Критерии оценки опасности ионизирующих излучений для отдельных групп людей и популяции в целом. Критерии оценки опасности ионизирующих излучений для окружающей среды.	12	2	6	2	4	тестирование, собеседование
<i>Раздел 2. Действие ионизирующего излучения на организм</i>						
5. Молекулярные механизмы биологического действия ионизирующего излучения. Радиоационное поражение структуры и функции биомембран и биомолекул. Пострадиационное восстановление клетки.	12	2	6	2	4	тестирование, собеседование
6. Радиочувствительность тканей, органов, организма. Межвидовая радиочувствительность. Внутривидовая радиочувстви-	12	2	6	2	4	тестирование, собеседование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

тельность. Возрастная радиочувствительность. Половая радиочувствительность. Относительность понятия «тканевой радиочувствительности». Факторы определяющие радиочувствительность. Радиационные синдромы.						
7. Лучевая болезнь. Морфологические изменения в органах и тканях при облучении. Хроническая и острая лучевая болезнь. Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ.	12	2	6	2	4	тестирование, собеседование
8. Отдаленные последствия радиационных воздействий. Радиационно-индуцированный канцерогенез.	12	2	6	2	4	тестирование, собеседование
9. Эмбриотоксическое действие излучений. Наследственные эффекты облучения. Последствия облучения зародыша и плода. Радиобиологические основы применения ионизирующих излучений в биологии и медицине.	12	2	6	2	4	тестирование, собеседование
Итого	108	18	54	18	36	

Интерактивные формы проведения занятий

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Интерактивные формы проведения занятий	Длительность (час)
1	Общие закономерности действия ионизирующего излучения	Мультимедиа лекции, лекции-дискуссии, беседы, разборы конкретных ситуаций, демонстрации слайдов или учебных фильмов, мозгового	9

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

		штурма, проблемные лекции, лекции – визуализации.	
2	Действие ионизирующего излучения на организм	Мультимедиа лекции, лекции-дискуссии, беседы, разборы конкретных ситуаций, демонстрации слайдов или учебных фильмов, мозгового штурма, проблемные лекции, лекции – визуализации.	9
ИТОГО			18

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие закономерности действия ионизирующего излучения

Тема 1. Введение в курс радиобиологии. История развития радиобиологии. Проблемы, задачи, методы, связь с другими науками. 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. Краткая характеристика ионизирующих излучений. Методы обнаружения действия ионизирующих излучений. Три этапа развития радиобиологии.


Тема 2. Строение атома. Радионуклиды. Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного элемента, единицы активности. Основные свойства и характеристика ионизирующих излучений. Электромагнитные излучения. Защита от ускоренных заряженных частиц и нейтронов.

Тема 3. Естественный радиационный фон. Космическое излучение; солнечные вспышки; природные радионуклиды Земли – земные породы, вода, воздух; растительный мир; животные; человек. Радон. Технологически измененный естественный радиационный фон. Радионуклиды, извлеченные с полезными ископаемыми. Строительные материалы. Искусственный радиационный фон. Испытание ядерного оружия. АЭС. Применение ионизирующего излучения в медицине. Бытовые приборы.

Тема 4. Критерии оценки опасности ионизирующих излучений для отдельных групп людей и популяции в целом. Критерии оценки опасности ионизирующих излучений для окружающей среды. Определение понятия «разумно достижимый уровень радиации». Три принципа современного научно-обоснованного нормирования радиационной защиты. Способы и методы оценки радиационной обстановки, ее контроля и прогнозирования. Малые дозы радиации и вопросы радиационной безопасности.

Раздел 2. Действие ионизирующего излучения на организм

Тема 5. Молекулярные механизмы биологического действия ионизирующего излучения. Молекулярные повреждения, возникающие в клетке при действии ионизирующего излучения. Прямое действие радиации. Физическая стадия. Физико-химическая стадия. Химическая стадия. Непрямое (косвенное) действие радиации. Действие радиации на молекулы воды (радиолиз воды). Образование радикалов растворенных веществ. Биологический эффект. Разгадка основного радиобиологического парадокса – критерий правильности теории. Количественные и качественные подходы к проблеме. Принцип попадания и теория мишени – классический формализм в радиобиологии. Радиационная задержка клеточного деления (блок митозов). Гибель клеток после облучения. Клеточная радиочувствительность. Методы *in vitro*, методы *in vivo*. Радиочувствительность клеток в разные фазы клеточного цикла. Нарушение

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

репродуктивной функции клеток при облучении. Интерфазная гибель клеток. Апоптоз. Некроз.

Тема 6. Понятие «радиочувствительность». Методы и критерии радиочувствительности. Интегральный показатель радио-чувствительности – ЛД_{50/30}. Межвидовая радиочувствительность. Внутривидовая радиочувствительность. Возрастная радиочувствительность. Половая радиочувствительность. Относительность понятия «тканевой радиочувствительности». Факторы определяющие радиочувствительность. Радиационные синдромы: костно-мозговой, кишечный, церебральный. Детерминированные эффекты облучения. Репарация радиационных повреждений ДНК. Восстановление от потенциально летальных повреждений. Восстановление от сублетальных повреждений. Восстановление клетки и мощность дозы. ЛПЭ и способность клетки к восстановлению.

Тема 7. Лучевая болезнь. Классификация острой лучевой болезни (ОЛБ). Степени тяжести ОЛБ. Выживаемость в зависимости от доз облучения (прогностические категории). Факторы, влияющие на течение ОЛБ (вид облучения, временной фактор, пространственный фактор). Период формирования: фаза первичной общей реакции; фаза латентная; фаза разгара болезни; фаза раннего восстановления. Течение болезни у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС. Первый принцип лечения лучевой болезни – патогенетическая терапия наиболее значимых проявлений заболевания. Второй принцип – симптоматическая терапия. Замещение костного мозга. Замещение периферической крови.

Тема 8. Последствия облучения зародыша и плода. Эмбрион - конгломерат делящихся и дифференцирующихся клеток. Внутриутробная смертность и аномалии развития при облучении. Тератогенные эффекты. Последствия облучения эмбриона человека. Соматические и генетические отдаленные последствия облучения. Сокращение продолжительности жизни, развитие склеротических и дегенеративных изменений, возникновение злокачественных новообразований. Механизмы отдаленных последствий облучения.

Тема 9. Прогнозирование канцерогенных последствий действия радиации. Локальное действие облучения и его последствия. Общее облучение и его последствия. Относительный риск. Абсолютный (дополнительный) риск. Закономерности радиационного канцерогенеза. Радиационные лейкозы.

Эмбриотоксическое действие излучений. Наследственные эффекты облучения. Последствия облучения зародыша и плода. Механизм действия радиации на организм в молекулярно-генетическом аспекте. Радиационно-индуцированная нестабильность генома. Биологические и медицинские последствия индуцированного мутагенеза в популяции человека. Наследственные эффекты облучения. Радиационные мутации (генные, хромосомные, многофакторные). Оценка возможных генетических последствий у ликвидаторов. Абсолютный мутационный риск. Удваивающая доза. Радиобиологические основы применения ионизирующих излучений в биологии, медицине, сельском хозяйстве, пищевой и микробиологической промышленности.


6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Общие закономерности действия ионизирующего излучения

Тема 1. Физические основы действия ионизирующих излучений. Единицы дозы излучения.

Вопросы к теме:

1. Какие элементарные частицы входят в состав атома?

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

2. Почему отрицательно заряженные электроны с оболочки атома не поглощаются положительно заряженным ядром?
3. Чем вызвана неустойчивость ядерных структур радиоактивных изотопов?
4. Что такое явление изотопии?
5. Перечислите все виды радиоактивных излучений.
6. Что такое естественная и искусственная радиоактивность?
7. В чем практическое значение закона радиоактивного распада?
8. Почему обычные физические и химические воздействия не оказывают влияния на скорость течения радиоактивных процессов?
9. Можно ли ускорить или замедлить процесс распада радиоактивных атомов?

Тема 2. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.

Вопросы к теме:

1. Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цель и задачи.
2. Основные дозиметрические величины и единицы их измерений: экспозиционная, поглощенная, эквивалентная дозы и мощности излучений.
3. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) и коэффициент качества (КК).
4. Методы дозиметрического контроля.
5. Индивидуальные дозиметрические приборы и их виды. Характеристика. Принцип работы ионизационной камеры.
6. Расчет доз при внешнем и внутреннем облучении. Связь между активностью и дозой излучения. Гамма-постоянная, миллиграмм - эквивалент радия.

Тема 3. Элементы ядерной физики. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.


Вопросы к теме:

1. Что такое «ионизирующее излучение» и «ионизация»?
2. Почему одни виды электромагнитного излучения опасны для человека, а другие нет?
3. В чем причина различных проникающих способностей альфа- и бета-частиц?
4. В чем особенности ионизирующего действия гамма-излучения?
5. Что означает «активность препарата» и от чего она зависит?
6. Что такое наведенная радиоактивность, где и в каких случаях она может проявляться?
7. Почему количество радиоактивного вещества определяют в единицах активности, а не массы?
8. Какие эффекты возникают при взаимодействии корпускулярных и электромагнитных излучений с веществом?
9. Методы дозиметрии, классификация и характеристика основных методов дозиметрии.
10. Ионизационная камера, её устройство, принцип работы.
11. Классификация дозиметрических и радиометрических приборов. Основные методы измерения радиоактивности - сравнительный, расчетный, абсолютный.

Тема 4. Источники радиации.

Вопросы к теме:

1. Что такое естественная и искусственная радиоактивность? Причины их возникновения.
2. Как и откуда появились на земле радиоактивные элементы?

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

3. Перечислите основные компоненты естественного радиационного фона на Земле. Какие из них главные, а какие второстепенные?
4. В каких условиях и по каким причинам естественный радиоактивный фон может быть повышенным?
5. Под влиянием каких факторов формируются естественные и искусственные источники ионизирующих излучений?
6. Каким образом происходит радионуклидное загрязнение окружающей среды?
7. Назовите главные источники естественной радиации Земли.
8. Проблемы радона и пути снижения облучения продуктами его деления?
9. Назовите главные источники искусственного облучения человека в современном мире.
10. Каково соотношение основных радиационных факторов, влияющих на радиологическую обстановку в городах?
11. Перечислите строительные материалы, которые могут внести существенный вклад в радиоактивное облучение населения?
12. Какие технологии применяют при решении проблемы захоронения радиоактивных отходов?

Тема 5. Радиоактивное загрязнение внешней среды.

Вопросы к теме:


1. Дайте краткую характеристику возможных типов радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий.
2. От каких факторов зависит специфика радиоактивного загрязнения при различных типах ядерных взрывов?
3. Как меняется уровень радиоактивного загрязнения с течением времени?
4. Дайте краткую характеристику зонам радиоактивного следа ядерного взрыва.
5. Какому из короткоживущих радиоизотопов принадлежит ведущая роль дозобразующего фактора и почему?
6. В чем отличия состава аварийного выброса продуктов деления (на АЭС) от состава продуктов ядерного взрыва?
7. От каких факторов зависит степень радиоактивной опасности в условиях глобального загрязнения?
8. Каковы особенности радиационной опасности в условиях загрязнения долгоживущими радионуклидами?
9. Каковы особенности миграции радионуклидов в водных экосистемах?

Раздел 2. Действие ионизирующего излучения на организм

Тема 6. Механизм биологического действия ионизирующего излучения.

Вопросы к теме:

1. В чем заключается основной радиобиологический парадокс?
2. Раскройте основное содержание теорий, объясняющих прямое действие радиации.
3. Каковы основные положения теорий, объясняющих не прямое действие радиации на биологические объекты?
4. Каковы опосредованные пути воздействия ионизирующего излучения на организм?
5. Каков механизм биологического действия ионизирующего излучения?
6. Назовите этапы развития радиобиологических эффектов во времени.
7. Какие ткани и клетки животного организма наиболее чувствительны к ионизирующей радиации и с чем это связано?
8. От каких факторов зависят репарационные (восстановительные) свойства живого организма?

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

9. Каковы возможные последствия соматических и генетических мутаций?

Тема 7. Применение радионуклидов в биологии и медицине.

Вопросы к теме:

1. Радиоактивность и радиоактивные изотопы
2. Радионуклидная диагностика
3. Лечение с помощью радиоактивных элементов
4. Элемент с радиоактивным веществом и способ его производства
5. Устройство для разделения радиоактивных элементов, обладающих различной способностью к образованию амальгам

Тема 8. Биологические основы действия ионизирующих излучений.

Вопросы к теме:

1. Для защиты от какого вида излучения применяются тяжелые материалы (свинец, бетон, железо)?
2. Перечислите виды излучения, связанные с радиоактивным распадом.
3. От какого вида излучения применяется защита из материалов с высокой замедляющей способностью (вода, парафин, графит) и высокой поглощающей способностью (бор, кадмий)?
4. Для защиты от какого вида излучения применяются легкие материалы (алюминий, плексиглас и т.п.)?
5. Продуктом взаимодействия какого вида излучения с веществом являются фотоэффект, комптон-эффект, образование пар?
6. Что такое радиолиз?
7. Дайте определение понятия «Радиоактивность наведенная».
8. Что такое радиотоксины и их роль в формировании лучевых поражений?
9. Раскройте содержание понятия «Непрямое действие излучения на биосубстрат».
10. Что такое биологическое ионизирующее излучение?
11. Биологический период полувыведения.
12. Назовите периоды полураспада следующих радиоактивных элементов: Йод 131; Стронций 90; Цезий 134; Цезий 137; Йод 125.

10. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП


11. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП


12. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

13.

1. Виды ионизирующих излучений, основные характеристики элементарных частиц, образующих эти излучения.
2. Единицы дозы излучения и радиоактивности.
3. Взаимодействие α - и β - частиц с веществом.
4. Взаимодействие γ -излучения с веществом.
5. Взаимодействие нейтронов с веществом

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

6. Сравнительная проникающая способность различных видов излучения (в воздухе, в биологических средах). Физические методы защиты от ионизирующих излучений.
7. Методы биоиндикации ионизирующих излучений.
8. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений (этапы; продукты радиоллиза воды).
9. Теории биологического действия ионизирующих излучений (принципы попадания и теория мишени, стохастическая гипотеза, теория «точечного тепла»).
10. Понятие о радионуклидах, их получение.
11. Содержание предмета радиобиологии, задачи, методы. Связь радиобиологии с другими науками.
12. Открытие рентгеновских лучей и радиоактивности (работы Рентгена, Беккереля, М. Кюри, П. Кюри, И. Кюри, Ф. Жолио-Кюри).
13. Этапы развития радиобиологии.
14. Диапазон различий радиочувствительности в природе. Чем определяются межвидовые и индивидуальные различия в радиочувствительности организма?
15. Радиационные повреждения ДНК.
16. Радиочувствительность клетки на разных стадиях жизненного цикла.
17. Природа радиационной гибели клеток (роль ядра и цитоплазмы в гибели клеток).
18. Молекулярные механизмы репарации ДНК.
19. Пострадиационное восстановление клетки от потенциально летальных повреждений.
20. Пострадиационное восстановление клетки от сублетальных повреждений.
21. Радиочувствительность организма. Лучевые реакции отдельных органов и тканей. Шкала радиочувствительности .
22. Радиочувствительность клеток крови, костного мозга. Относительность понятия тканевой радиочувствительности.
23. Основные радиационные синдромы при общем облучении организма.
24. Желудочно-кишечный синдром.
25. Классификация, диагноз и прогноз лучевой болезни. Прогностическо-диагностическое значение выраженности первичной реакции на облучение
26. Острая лучевая болезнь.
27. Хроническая лучевая болезнь
28. Способы ускоренного выведения радионуклидов из организма и предотвращение их всасывания.
29. Характеристика биологически-значимых радионуклидов.
30. Отдаленные последствия облучения (сокращение продолжительности жизни, возникновение злокачественных опухолей).
31. Реакции организма на действие малых доз радиации
32. Механизм отдаленных последствий облучения.
33. Радиационный мутагенез (порог дозы, соматические мутации и их последствия, мутации в половых клетках и их последствия).
34. Радиационно-индуцированный канцерогенез.
35. Радиационно-индуцированные наследственные заболевания.
36. Действие ионизирующих излучений на эмбрион и плод. Основные последствия облучения на разных стадиях развития эмбриона мыши и человека.
37. В чем состоят механизмы радиоэмбриологического эффекта? Внутреннее (радионуклиды) и внешнее облучение материнского организма, особенности воздействия на плод.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

38. Биологическая противолучевая защита организма. Теоретические представления о механизмах противолучевой защиты.
39. Основные группы фармакологических средств с противолучевой активностью.
40. Противолучевой эффект. Оценка радиозащитного эффекта.
41. Характеристика электромагнитных излучений (классификация излучений по частоте/длине волны, энергии квантов, взаимодействию с биологическими объектами и др.)

14. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения _____ очная _____

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Общие закономерности действия ионизирующего излучения	проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	18	экзаменационный вопрос, собеседование
Раздел 2. Действие ионизирующего излучения на организм	проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	18	экзаменационный вопрос, собеседование
Итого		36	

15. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Ластовкин, В. Ф. Основы радиационной безопасности : учебное пособие / В. Ф. Ластовкин. — Нижний Новгород : Нижегородский архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-528-00207-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80812.html>
2. Общая и медицинская радиология: радиационные технологии : учебное пособие для вузов / В. Н. Кулаков [и др.] ; под редакцией А. Н. Усенко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021 ; Москва : РНИМУ им. Н.И. Пирогова. — 217 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15184-8 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-88458-454-9 (РНИМУ им. Н.И. Пирогова). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487774>

дополнительная:

1. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. Н. Белозерский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 418 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10644-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/430977>



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- Верещако Г.Г. Радиобиология. Термины и понятия [Электронный ресурс] : энциклопедический справочник / Г.Г. Верещако, А.М. Ходосовская. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2016. — 340 с. — 978-985-08-2017-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61111.html>

учебно-методическая:


- Слесарев, С. М. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Радиобиология» для направления бакалавриата 06.03.01 Биология экологического факультета ИМЭиФК УлГУ / С. М. Слесарев. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 585 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8604>

Согласовано:

Начальник отдела НБ УлГУ / Окунева И. А. /  / 
 Должность сотрудника НБ ФИО подпись дата

б) программное обеспечение

- ОС Microsoft Windows
- Microsoft Office 2016
- «МойОфис Стандартный»

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

в) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.7. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.8. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

3. Базы данных периодических изданий:


3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **SMART Imagebase** : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO->

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

[1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741](https://www.edu.ru/1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

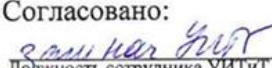
6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:


Должность сотрудника УИТИ


ФИО

 19.04.22
подпись дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:


Аудитории для проведения лекций, практических занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

Перечень оборудования, используемого в учебном процессе: ноутбук, мультимедийный проектор.


13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:


- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.
- в случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


информационно- образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.


Разработчик  д.б.н., профессор **Саенко Ю.В.**

Разработчик 
(подпись) **доцент** **Е.В. Рассадина**
(должность) (ФИО)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ
на 2023–2024 учебный год

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1.	Слесарев С. М.		28.06.2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Приложение 1

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Ведущий инженер УИТИТ
Должность сотрудника УИТИТ

Щуренко Ю.В.
ФИО


подпись

30.05.23
дата