

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биологии и почвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.10 Радиобиология»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биоэкология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.10 Радиобиология» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биологии и почвоведения

наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биологии и почвоведения

наименование кафедры



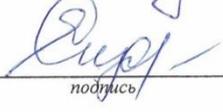
подпись

Л.В. Галактионова

расшифровка подписи

Исполнители:

должность



подпись

Е.А. Сизова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование



личная подпись

А.М. Рузанов

расшифровка подписи

/Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись



расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Сизова Е.А., 2023

© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: ознакомление студентов с фундаментальными задачами в плане установления механизма биологического действия ионизирующих излучений на живой организм. А в прикладном плане – изучение способов изменения и ограничения поступления радионуклидов и биологический круговорот, и способов дезактивации продукции.

Задачи: изучить механизмы первичного биологического действия ионизирующих излучений на живой организм; закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере и поведение их в организме человека и животных; возможности использования ионизирующих излучений и радиоактивных веществ в биологической науке и практике, изменения в организме при радиационных поражениях; дозиметрические и биологические способы диагностики лучевой патологии; фармакохимические и биологические средства и методы защиты от ионизирующих излучений и радиоактивных веществ.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Анатомия и физиология позвоночных*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК*-2-В-1 Использует широкий спектр обработки и анализа результатов, полученных с применением зоологических, цитологических, ботанических, экологических методов	<u>Знать:</u> основные этапы научного исследования; методологию научного поиска и приемы реферирования научной литературы по теме исследования. <u>Уметь:</u> работать с живыми организмами; использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач; проводить наблюдения и практические работы, связанные с изучением живых организмов с применением зоологических, цитологических, ботанических и экологических методов; критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований. <u>Владеть:</u> навыками критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты лабораторных экологических исследований; способностью обобщать полученные на практике результаты при написании и оформлении научно-исследовательских проектов и работ; способностью применять на практике знания и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		приемы составления научных отчетов и обзоров по теме исследования; навыками оформления и представления результатов научно-исследовательской и профессиональной деятельности с учетом соответствующей нормативной документации.
ПК*-5 Способен осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности в профессиональной области, связанной с исследованием и использованием живых систем	ПК*-5-В-1 Использует навыки выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в соответствующей профессиональной области	<p><u>Знать:</u> принципы определения гипотезы, целей и стратегии исследования, обобщения и представления результатов исследования, оценки их полноты, достоверности, новизны и перспектив практического применения; нормативную документацию, регламентирующую организацию и проведение научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ; основы патентного законодательства, законодательства по защите недобросовестной конкуренции, авторского права.</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять информационный поиск нормативных документов, необходимых в каждом конкретном случае; анализировать достоверность, новизну и перспективы практического применения результатов интеллектуальной деятельности в профессиональной области, связанной с исследованием и использованием живых систем; решать задачи, связанные с правовой охраной и введением в гражданский оборот прав на результаты интеллектуальной деятельности, используемые в соответствующей профессиональной области.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками научно-исследовательской и практической деятельности в области экспериментальной биологии и смежных наук с использованием результатов интеллектуальной собственности в профессиональной области; навыками выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в соответствующей профессиональной области, в том числе за рубежом; навыками написания научных отчетов, публикаций и патентов в соответствии с профилем научного исследования.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	109,75	109,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Предмет, задачи, история становления науки	18	2	2		14
	История открытия ядерного мира и свойств ядра. Основоположники ядерной физики: Вильгельм Рентген, Анри Беккерель, Мария Склодовская - Кюри и Пьер Кюри, Резерфорд. История развития радиоэкологии. Этапы становления науки. Вклад В.И. Вернадского и А.П. Виноградова. Изучение накопления тяжелых естественных радионуклидов (^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th) растениями. Понятие ядерно-топливный цикл (ЯТЦ), изучение миграции радионуклидов от ЯТЦ. История изучения биологического действия ионизирующих излучений. Задачи современной радиоэкологии					
2	Физические основы радиобиологии	19	3	2		14
	Элементы ядерной физики. Строение атома и физическая характеристика элементарных частиц. Массы ядер. Энергия связи ядер. Стабильные и нестабильные изотопы. Радиоактивные распады. Радиоактивность. Единицы радиоактивности. Понятие о периоде полураспада и постоянной скорости распада. Закон радиоактивного распада.					

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Принцип работы. Взаимодействие ядерных излучений с веществом.					
3	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	18	2	2	14	
	Дозы ионизирующих излучений. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) излучения. Методы дозиметрического контроля. Методы радиометрии. Назначение, принцип устройства и работы радиометров. Газоразрядные и сцинтилляционные счетчики. Назначение, устройство и порядок работы на радиометре ДП - 100. Назначение, устройство прибора СРП-68-01 и порядок работы на нем. Основы радиационной гигиены.					
4	Загрязнение окружающей среды естественными и искусственными источниками радиации	18	2	2	14	
	Естественные источники радиации. Искусственные источники радиации. Аварии на ядерных установках и предприятиях военного назначения. Крупнейшие аварии на ядерных объектах гражданского назначения. Войсковые учения с применением ядерного оружия в СССР. Радиоактивные отходы (РАО). Обращение с радиоактивными отходами АЭС.					
5	Миграция радионуклидов по биологическим цепям	18	2	2	14	
	Почва как исходное звено миграции радионуклидов. Поступления радиоактивных веществ в растения. Источники и пути поступления радионуклидов в организм животных. Токсикология радионуклидов. Способы снижения поступления радионуклидов в продукцию животноводства и растениеводства. Виды радиоактивного загрязнения готовой продукции. Методы, способы и средства дезактивации.					
6	Биологическое действие ионизирующих излучений	18	2	2	14	
	Механизмы первичного биологического действия ионизирующих излучений. Теории первичного биологического действия ионизирующих излучений. Лучевые реакции клеток. Радиочувствительность живых организмов. Модификация радиочувствительности. Влияние радиации на органы размножения и генетический аппарат. Действие радиации на систему крови. Действие радиации на иммунитет.					
7	Лучевые поражения человека и животных	17	3	2	12	
	Радиационные синдромы. Симптоматика и течение острой и хронической лучевой болезни при внешнем облучении. Особенности симптоматики и течения лучевой болезни у животных разных видов. Диагностика и прогноз острой лучевой болезни. Основные принципы и подходы к лечению и профилактике острой лучевой болезни. Лучевая болезнь, вызванная внутренним облучением. Рациональное использование животных, больных					

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	лучевой болезнью. Сочетанные радиационные поражения. Лучевые поражения (ожоги) кожи и отдаленные последствия действия ионизирующих излучений.					
8	Использование ядерных излучений в биологической науке и практике	18	2	2	14	
	Применение радионуклидных методов при исследовании функционального состояния организма. Использование радиационных технологий.					
	Итого:	144	18	16	110	
	Всего:	144	18	16	110	

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Предмет, задачи, история становления науки. История открытия ядерного мира и свойств ядра. Основоположники ядерной физики: Вильгельм Рентген, Анри Беккерель, Мария Склодовская - Кюри и Пьер Кюри, Резерфорд. История развития радиоэкологии. Этапы Становления науки. Вклад В.И. Вернадского и А.П. Виноградова. Изучение накопления тяжелых естественных радионуклидов (^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th) растениями. Понятие ядерно-топливный цикл (ЯТЦ), изучение миграции радионуклидов от ЯТЦ. История изучения биологического действия ионизирующих излучений. Задачи современной радиобиологии.

2. Физические основы радиобиологии. Элементы ядерной физики. Строение атома и физическая характеристика элементарных частиц. Массы ядер. Энергия связи ядер. Стабильные и нестабильные изотопы. Радиоактивные распады. Радиоактивность. Единицы радиоактивности. Понятие о периоде полураспада и постоянной скорости распада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Принцип работы. Взаимодействие ядерных излучений с веществом.

3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений. Дозы ионизирующих излучений. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) излучения. Методы дозиметрического контроля. Методы радиометрии. Назначение, принцип устройства и работы радиометров. Газоразрядные и сцинтилляционные счетчики. Назначение, устройство и порядок работы на радиометре ДП - 100. Назначение, устройство прибора СРП-68-01 и порядок работы на нем. Основы радиационной гигиены.

4. Загрязнение окружающей среды естественными и искусственными источниками радиации. Естественные источники радиации. Искусственные источники радиации. Аварии на ядерных установках и предприятиях военного назначения. Крупнейшие аварии на ядерных объектах гражданского назначения. Войсковые учения с применением ядерного оружия в СССР. Радиоактивные отходы (РАО). Обращение с радио

5. Миграция радионуклидов по биологическим цепям активными отходами АЭС. Почва как исходное звено миграции радионуклидов. Поступления радиоактивных веществ в растения. Источники и пути поступления радионуклидов в организм животных. Токсикология радионуклидов. Способы снижения поступления радионуклидов в продукцию животноводства и растениеводства. Виды радиоактивного загрязнения готовой продукции. Методы, способы и средства дезактивации.

6. Биологическое действие ионизирующих излучений. Механизмы первичного биологического действия ионизирующих излучений. Теории первичного биологического действия ионизирующих излучений. Лучевые реакции клеток. Радиочувствительность живых организмов.

Модификация радиочувствительности. Влияние радиации на органы размножения и генетический аппарат. Действие радиации на систему крови. Действие радиации на иммунитет.

7. Лучевые поражения человека и животных. Радиационные синдромы. Симптоматика и течение острой и хронической лучевой болезни при внешнем облучении. Особенности симптоматики и течения лучевой болезни у животных разных видов. Диагностика и прогноз острой лучевой болезни. Основные принципы и подходы к лечению и профилактике острой лучевой болезни. Лучевая болезнь, вызванная внутренним облучением. Рациональное использование животных, больных лучевой болезнью. Сочетанные радиационные поражения. Лучевые поражения (ожоги) кожи и отдаленные последствия действия ионизирующих излучений.

8. Использование ядерных излучений в биологической науке и практике. Применение радионуклидных методов при исследовании функционального состояния организма. Использование радиационных технологий

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основные определения, понятия и терминология радиозологии.	2
2	2	Виды и характеристика радиоактивных излучений.	2
3	3	Дозиметрия и способы регистрации ионизирующих излучений.	
4	4	Классификация и характеристика радиологических приборов.	2
5	5	Методика вычисления количества радионуклидов (активности) с помощью таблиц.	2
6	6	Определение доз облучения расчетным методом при внешнем воздействии облучения	2
7	7	Динамика картины крови у животных при внешнем облучении различными дозами. Подсчет количества лейкоцитов периферической крови облученных крыс.	2
8	8	Радионуклидные методы при исследовании функционального состояния организма.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Верещако, Г. Г. Радиобиология: термины и понятия: справочник / Г. Г. Верещако, А. М. Ходасовская; Национальная академия наук Беларуси, Институт радиобиологии. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 341 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443956> (дата обращения: 14.04.2023). – Библиогр.: с. 332-336. – ISBN 978-985-08-2017-4. – Текст: электронный.

Орбец, В. А. Радиозология: учебное пособие / В. А. Орбец, О. А. Рыбальченко. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2007. – 204 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138857> (дата обращения: 14.04.2023). – ISBN 978-5-9596-0403-5. – Текст: электронный.

Воробьева, В. В. Введение в радиозологию: учебное пособие: [16+] / В. В. Воробьева. – Москва: Логос, 2009. – 358 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234009> (дата обращения: 14.04.2023). – ISBN 978-5-98704-084-1. – Текст: электронный.

Кудряшов, Ю. Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения): учебник: [16+] / Ю. Б. Кудряшов. – Москва: Физматлит, 2004. – 426 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69291> (дата обращения: 14.04.2023). – ISBN 5-9221-0388-1. – Текст: электронный.

5.2 Дополнительная литература

Сафонова, В. Ю. Радиационная экология [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. Ю. Сафонова, В. А. Сафонова. - Оренбург : ОГАУ, 2005. - 312 с. - Библиогр.: с. 303. - ISBN 5-88838-249-3.

Жорина, Л. В. Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами. Воздействие ионизирующего и оптического излучения [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. В. Жорина, Г. Н. Змиевской; под ред. С. И. Щукина. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 240 с. - (Биомедицинская инженерия в техническом университете). - Библиогр.: с. 232. - ISBN 5-7038-2764

Практикум по радиобиологии [Текст]. учеб. пособие для вузов / Н. П. Лысенко [и др.] . - М. : КолосС, 2007. - 400 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Прил.: с. 387. - ISBN 978-5-9532-0434-7.

5.3 Периодические издания

журнал «Радиобиологический справочник».

5.4 Интернет-ресурсы

<https://biblioclub.ru/> университетская библиотека online

<https://znanium.com> – «Электронно-библиотечная система Znanium»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторных занятий необходимы микроскопы, набор гистологических препаратов, мазков крови крыс, подвергнутых ионизирующему облучению в разных дозах, таблицы, атласы, индивидуальные дозиметры, радиометры.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.