

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)  
Б1.В.07 «Радиоэкология»**

**Цель курса** – формирование базовых знаний по действию радиации как экологического фактора на всех иерархических уровнях биосферы.

**Задачи курса:**

- изучение физических основ явлений: радиоактивного распада, радиации, радиационного воздействия;
- знакомство с механизмами биологического действия радиации и его возможными последствиями; изучение дозиметрических методов и приборов;
- знакомство с возможными природными и антропогенными источниками радиации;
- изучение норм и нормативов радиационного воздействия;
- знакомство с методами защиты населения и обслуживающего персонала от радиации; знакомство с методами защиты окружающей среды от радиоактивного загрязнения и методами ее рекультивации.

**Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-5	ПК-5. Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии и ведении документации в соответствии с установленными требованиями.	ПК-5.1. Выполняет отдельные мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в рамках действующего на предприятии плана.

**Содержание дисциплины (модуля)**

**Содержание разделов дисциплины**

**Тема 1. Открытие рентгеновских лучей и радиоактивности. Физическая природа ионизирующих излучений и защита от него. Проникающая способность ионизирующих излучений и особенность их взаимодействия с веществом.**

Определение радиоэкологии как самостоятельной общебиологической дисциплины. Ее цели и основные задачи. Особенности радиоэкологических исследований. Открытие проникающей радиации (К. В. Рентген, 1895 год; А. Беккеррель, 1896 год; М. Склодовская-Кюри и П. Кюри, 1898 год; И. Кюри и Ф. Жолио-Кюри, 1934 год). Строение материи и физическая природа радиоактивности. Атом – мельчайшая неделимая частица материи и эволюция взглядов на его строение (Э. Резерфорд, Н. Бор, А. Эйнштейн, П. Л. Капица и др.). современные воззрения на строение атома (ядро, электроны, нуклоны и кварки, барионы и мезоны). Радиоактивность и ее природа. Количественные критерии прочности ядра. Виды радиоактивного распада атомов (альфа-распад; бета-распад; бета[+]распад, бета[-]распад и К-захват; испускание гамма-лучей). Проникающая способность ядерных излучений. Энергия квантов. Естественно-радиоактивные элементы и их деление на группы в зависимости от происхождения. Семейство урана – группа

радиоактивных элементов, образующихся при естественном распаде урана-238. Лучи из глубин космоса. Первичные космические лучи, их состав и происхождение. Частицы вторичного космического излучения.

**Тема 2. Естественный радиационный фон и эволюция жизни.** Выработка организмами приспособлений, сводящих к минимуму влияние мутагенных факторов. Сохранение целостности структуры молекулы ДНК – первостепенное условие для нормальной работы наследственного механизма. Расширение представлений о защитной роли иммунной системы организма. Ее защита организмов от проникновения любой чужой генетической информации. Естественный радиационный фон в жизни человека. Составные радиационного фона, его средняя величина на Земле. Факторы, влияющие на повышение и запредельные величины естественно-радиационного фона. Влияние на воздействия естественноррадиационного фона особенностей людских помещений.

**Тема 3. Источники радиоактивного загрязнения внешней среды. Реакция клеток на облучение.** Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений. Ядерное излучение и жизнь. Взаимодействие радиации с веществом. Три типа цепных реакций. Действие ионизирующих излучений на клетку. Критические моменты в жизни клетки, уязвимые для действия радиации. Три основных пути поступления радиоактивных изотопов в организм. Предельно допустимая доза (ПДД), предельно допустимое поступление (ПДП), допустимые концентрации (ДК) в воздухе, воде, пищевых продуктах. Канцерогенная опасность радиоактивных изотопов. Действие больших доз радиации: лучевая болезнь. Общее (тотальное) и местное (локальное) лучевое поражение. Наиболее чувствительные к радиации органы и клетки. 7 Критические органы. Периоды острой лучевой болезни. Степени тяжести острой лучевой болезни. Выздоровление организма после острой лучевой болезни. Отдаленные последствия облучения. Влияние облучения на развитие плода и потомство. Сокращение продолжительности жизни. Злокачественные новообразования. Катаракта. Нефросклероз. Действие малых доз радиации. Доза половинной выживаемости (полулетальная доза). Абсолютно летальная доза. Устойчивость к ионизирующей радиации среди животных и растений. Влияние малых доз радиации на продолжительность жизни животных. Адаптации животных к повышенному уровню естественной и искусственной ионизирующей радиации как абиотическому фактору среды обитания.

**Тема 4. Здоровье человека и радиация.** Ядерное, термоядерное и нейтронное оружие. Принцип устройства атомной бомбы. Отцы атомного оружия и его первые испытания. Трагический опыт Хиросимы и Нагасаки: вклад лучевого поражения. Ситуация в момент и после взрыва атомной бомбы. Стадии лучевого поражения. Хибакуся и результаты наблюдения за ними. Осколочные продукты ядерных взрывов. Результат реакции деления ядер урана и ее воздействие на человека. Благородные газы (криптон-85 и ксенон-135) и др. осколочные продукты деления ядер урана (плутония) (цирконий, молибден, рутений, кадмий, теллур, барий, церий, неодим). Опасные для здоровья человека радиоактивные изотопы: йод-131, стронций-89 и -90, цезий-137. Отдаленные последствия ядерных взрывов: лейкозы, злокачественные опухоли, ускоренное старение, сокращение продолжительности жизни, поражения глаз, кожи, изменения в крови, а также облучение зародыша в организме беременных и наследственные дефекты.

Экологические последствия применения ядерного оружия. Лучевое поражение. Радиоактивное заражение почвы и водоемов. Пожары. «Ядерная ночь», «ядерная зима». Усиление ультрафиолетовой радиации. «Обычные» загрязнения.

**Тема 5. Концепция экосистемы – основной функциональной единицы в экологии.** История воззрений на радиоэкологию как на раздел радиобиологии и

самостоятельное научное направление. Оценка радиоактивного загрязнения. Закономерность аккумуляции радиоактивных изотопов в организмах и популяциях животных. Пути поступления и распределение изотопов в организме водных и сухопутных животных. Зависимость скорости аккумуляции и предельных уровней накопления изотопов от их концентрации в водоемах или плотности загрязнения почвы в сухопутном биогеоценозе. Закономерности распределения радиоактивных изотопов по органам и тканям животных. Видовые различия в концентрировании радиоактивных изотопов животными.

Распределение в биогеоценозе радиоактивных изотопов и накопление их в популяциях животных. Своеобразие распределения радиоизотопов в водной среде. Особенности распределения радиоактивных аэрозолей при выпадении в сухопутных биогеоценозах. Вертикальное количественное распределение радиоизотопов в лесных биогеоценозах

Физиологические особенности животных, определяющие уровень накопления радиоизотопов. Возрастные различия в накоплении радиоактивных изотопов. Половые различия в накоплении радиоактивных изотопов в популяциях животных. Роль интенсивности обмена веществ в накоплении радиоактивных изотопов животными.

Миграция радиоактивных изотопов по пищевым цепям в зооценозе. Миграция стронция-90 и цезия-137 в зооценозе пресноводного водоема.

Закономерности перехода стронция-90 и цезия-137 из растений в организм растительноядных животных. Закономерности поступления стронция-90 и цезия-137 из пищи в организм птиц и насекомоядных наземных позвоночных. Закономерности концентрирования радиоактивных изотопов в звене пищевой цепи «жертва-хищник». Общие закономерности миграции радиоактивных изотопов по пищевым цепям в зооценозе