

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра ПРИКЛАДНОЙ И СИСТЕМНОЙ ЭКОЛОГИИ

Рабочая программа по дисциплине

**РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**03.03.02 «Физика»**

Направленность (профиль):

**Физика**

Квалификация:

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Физика»

  
Бобровский А.П.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
27 03 2018 г., протокол № 3

Зав. кафедрой  Алексеев Д.К.

Автор-разработчик:

  
Воякина Е.Ю.

Санкт-Петербург 2018

**Составил:**Воякина Е.Ю. – доцент кафедры прикладной и системной экологии  
РГГМУ

**Рецензент:**ФГБУН Санкт-Петербургский научно- исследовательский центр  
экологической безопасности РАН

## **1. Цели освоения дисциплины «Радиационная экология»**

Цель освоения дисциплины - подготовка специалистов по направлению подготовки 03.03.02 Физика, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания закономерностей влияния радиационного фактора на растения, животных, человека и экосистемы, а также методикой оценки и прогнозирования последствий радиационного загрязнения биосферы.

Основными задачами дисциплины «Радиационная экология» являются:

- теоретических и методологических основ радиационной экологии;
- радиационных факторов риска для состояния окружающей среды и здоровья людей;
- закономерностей биологического действия радиации;
- характеристик радиационных аварий (катастроф) и их последствий для окружающей среды и здоровья людей;
- мероприятий по защите окружающей среды и людей от сверхнормативного воздействия факторов радиационной природы.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Радиационная экология» для направления подготовки 03.03.02 «Физика» относится к вариативным дисциплинам по выбору блока Б1.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны качественно изучить разделы дисциплин: «Физическая химия», «Геология», «Основы природопользования», «Экологический мониторинг».

Дисциплина «Радиационная экология» является опорой для написания выпускной бакалаврской работы и последующего обучения в магистратуре.

### **Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>Компетенция</b>
ОПК-1	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук
ОПК-3	способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
ПК-1	способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Радиационная экология» обучающийся должен:

**Знать:**

- теоретические основы радиационной экологии, механизмы биологического действия радиации;
- факторы естественного радиационного фона, искусственные источники радиации ;
- теоретические основы радиационно-экологического мониторинга, нормирования и снижения радиационного загрязнения окружающей среды;
- радиационно-экологические проблемы региона проживания и обучения

**Уметь:**

- применять количественные методы и современные информационные технологии для решения радиационно-экологических задач;
- проводить радиационно-экологическое картографирование, радиационно-экологическую экспертизу и мониторинг;
- составлять радиационно-экологический паспорт (характеристику) района;

**Владеть:**

- навыками классификации, систематизации, дифференциации фактов, явлений, объектов, систем, методов, решения, задачи и т.д.;
- навыками описывать результаты, формулировать выводы;
- методами обобщения, интерпретации полученных результатов по заданным или определенным критериям.

**Должен иметь представление** об основных этапах развития радиационной экологии в России и за рубежом, о роли и взаимодействии различных служб, ведомств и общественных организаций в решении радиационно-экологических проблем, об основных перспективах развития радиационной экологии на современном этапе.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Радиационная экология» сведены в таблице.

**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**

<b>Этап (уровень) освоения</b>	<b>Основные признаки проявления компетенции (дескрипторное описание уровня)</b>				
	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>

компетенции					
Уровень 1 (минимальный)	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
Уровень 2 (базовый)	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
Уровень 3 (продвинутый)	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

#### Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах 2015, 2016, 2017, 2018 годы набора

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам	36	-	-

аудиторных учебных занятий) – всего:			
в том числе:		-	-
лекции	12	-	-
практические занятия	24	-	-
семинарские занятия	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	36	-	-
в том числе:		-	-
курсовая работа	-	-	-
контрольная работа	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	-	-

#### 4.1. Структура дисциплины

##### Очная форма обучения по всем годам набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практические или семинарские	Самостоятельная работа			
1	Радиационная экология: предмет, задачи, структура, основные понятия и разделы учебной дисциплины	8	1	2	2	опрос и оценка знаний темы	2	ОПК-1 ОПК-3
2	Физические основы радиационной экологии	8	0	4	4	опрос и оценка знаний темы	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
3	Количественная оценка ионизирующих излучений и радиоактивных веществ	8	2	4	4	опрос и оценка знаний темы	2	ОПК-3 ПК-1
4	Основы биологического действия радиации	8	2	4	6	опрос и оценка знаний темы	4	ОПК-1 ОПК-3
5	Радиационный фон биосферы в нормальных условиях	8	2	2	6	опрос и оценка	4	ОПК-1 ОПК-3

						знаний темы		ПК-1
6	Миграция радионуклидов по трофическим цепям	8	2	4	6	опрос и оценка знаний темы	6	ОПК-1 ОПК-3
7	Экологические последствия радиационных аварий и катастроф	8	2	2	4	опрос и оценка знаний темы	2	ОПК-1 ОПК-3
8	Радиационно-экологическая характеристика основных регионов России	8	1	2	4	опрос и оценка знаний темы	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
	<b>ИТОГО:</b>		<b>12</b>	<b>24</b>	<b>36</b>		<b>24</b>	

#### **4.2. Содержание разделов дисциплины**

##### **4.2.1 Радиационная экология: предмет, задачи, структура, основные понятия и разделы учебной дисциплины**

Радиационная экология – определение, предмет и объекты изучения, цель, задачи и основные разделы учебной дисциплины. Основные понятия и термины, применяемые в радиационной экологии. Основные закономерности радиационной экологии.

Связь радиационной экологии с естественнонаучными, биологическими и медицинскими дисциплинами и специальностями. История развития и становления радиационной экологии в России и за рубежом. Современное состояние радиационной экологии и проблемы, требующие решения. Перспективные направления развития радиационной экологии. Значение радиационной экологии для специализации в прикладной экологии.

##### **4.2.2 Физические основы радиационной экологии**

Строение атома и атомного ядра. Возбуждение и ионизация атомов. Радиоактивные вещества. Понятие радиоактивного распада. Изотопы.

Природа ионизирующих излучений. Корпускулярные и электромагнитные типы ионизирующих излучений. Виды ионизирующих излучений: альфа- и бета-частицы, гамма-кванты, рентгеновское и нейтронное. Ионизирующая и проникающая способность излучений. Механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Теория мишеней, принцип попаданий. Зависимость биологического действия ионизирующего излучения от его вида. Относительная биологическая эффективность излучений. Зависимость доза-эффект.

##### **4.2.3 Количественная оценка ионизирующих излучений и радиоактивных веществ**

Дозы облучения: экспозиционная, поглощенная, эквивалентная, эквивалентная эффективная, коллективная (популяционная). Определение, обоснование необходимости их введения. Единицы измерения доз и мощности дозы.

Радиоактивность. Период полураспада. Активность, удельная активность, плотность поверхностного заражения. Единицы измерения.

Теоретические основы дозиметрии и радиометрии. Методы измерения ионизирующих излучений: ионизационный, химический, фотографический, сцинтилляционный, люминесцентный и другие. Методы радиометрии: лабораторные методы, полевые методы.

Дозиметрические приборы и радиометрическая аппаратура. Современные приборы, предназначенные для радиационно-экологических исследований: устройство, порядок работы. Организация и порядок проведения радиационно-экологических исследований.

#### **4.2.4 Основы биологического действия радиации**

Доза как основной фактор радиационного воздействия на организм. Зависимость доза-эффект в отношении биологических объектов.

Процессы, протекающие на физической, физико-химической и химической стадиях действия ионизирующих излучений. Прямое и косвенное действие радиации. Действие ионизирующих излучений на нуклеиновые кислоты, белки, жиры и углеводы.

Процессы, протекающие на биологической стадии действия ионизирующих излучений. Понятие «биологического усиления». Летальные и нелетальные реакции клеток на действие ионизирующих излучений. Метаболические нарушения в облученной клетке.

Радиочувствительность и радиостойчивость.

Клеточная радиочувствительность. Радиочувствительность клетки на разных стадиях жизненного цикла. Сравнительная радиочувствительность (различных тканей).

Радиобиологические эффекты. Классификация радиобиологических эффектов по времени появления, по связи с дозой облучения.

Основные синдромы лучевого поражения человека и животных. Понятие о критическом органе (системе). Причины, объясняющие различное относительное значение поражения разных критических систем в зависимости от диапазона доз облучения. Клинические формы радиационных поражений. Пострадиационное восстановление.

#### **4.2.5 Радиационный фон биосферы в нормальных условиях**

Ионизирующие излучения как постоянно действующий фактор окружающей среды. Роль радиационного фактора в жизни человека и общества.

Естественный радиационный фон. Источники естественного радиационного фона: космическое излучение, излучение земной коры. Содержание естественных радионуклидов в почвах. Естественные радиоактивные семейства. Неоднородность естественного радиационного фона по поверхности Земли. Районы с повышенным радиационным фоном.

Искусственные источники ионизирующих излучений: медицинские источники, испытания ядерного оружия, работа предприятий ядерного топливно-энергетического цикла, профессиональное облучение, сжигание ископаемого топлива, фосфорные и калийные удобрения. Потенциальная опасность для здоровья человека ядерных и неядерных источников энергии. Радиационный фон жилищ. Проблема радона. Средняя доза облучения человека в нормальных районах.

Принципы нормирования воздействия антропогенных источников ионизирующих излучений. Подходы к нормированию допустимого содержания радионуклидов. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.

#### **4.2.6 Миграция радионуклидов по трофическим цепям**

Понятие миграции химических элементов. Пути миграции радионуклидов по



биосфере: перенос с воздушными течениями, по водной среде, по трофическим цепям. Особенности миграции радионуклидов в почве. Особенности накопления радионуклидов в различных географических зонах. Факторы, от которых зависит загрязнение продукции животноводства и растениеводства.

Пути поступления радионуклидов в организмы различных групп гидробионтов. Накопление их в моллюсках, рыбе и т.д. выведение радионуклидов из организма гидробионтов. Пути миграции радионуклидов в организм человека. Всасывание радионуклидов в ЖКТ.

#### 4.2.7 Экологические последствия радиационных аварий и катастроф

Радиационные аварии и катастрофы – классификация, характеристика действующих факторов. Радиационная обстановка, зона радиоактивного загрязнения, очаг радиационного поражения. Методические основы медико-тактической оценки очагов радиационных катастроф.

Последствия радиационных аварий (катастроф) для окружающей среды и здоровья населения.

Экологические последствия радиационных аварий на предприятиях атомной энергетики: аварии на спец.комбинате «Маяк», аварии на атомных электростанциях в США, Великобритании, СССР, Чернобыльская катастрофа, катастрофа в Фукусиме.

Экологические последствия испытания ядерного оружия. Новоземельский, Семипалатинский ядерные полигоны.

Распространение радиоактивных загрязнений по территории России в широтном и меридиональном направлениях. Экологические проблемы, возникающие при применении ядерной энергии в военных целях. Экологические последствия применения ядерного оружия. Понятие ядерной зимы.

Взаимодействие ведомств, служб и общественных организаций при ликвидации последствий радиационных аварий и катастроф.

#### 4.2.8 Радиационно-экологическая характеристика основных регионов России

Понятие о радиационно-экологическом картографировании. Переработка ядерных материалов. Радиохимические заводы. Накопление, хранение и утилизация радиоактивных отходов.

Мирные ядерные взрывы. Военно-морской и ледокольный ядерный флоты. Атомные подводные лодки. Хранение, транспортировка и утилизация радиоактивных отходов. Радиационно-экологическая характеристика основных регионов России.

#### 4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Радиационная экология: предмет, задачи, структура, основные понятия и разделы учебной дисциплины	семинар	ОПК-1 ОПК-3
2	2	Физические основы радиационной экологии	семинар	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
3	3	Доза как основной фактор радиационного воздействия на организм. Зависимость доза-эффект в отношении биологических объектов. Принципы работы дозиметров	семинар	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
4	4	Влияние радиации на живые организмы. Особенности протекания лучевой болезни. Теория мишени.	семинар	ОПК-1 ОПК-3
5	5	Природный радиационный фон в различных географических зонах.	семинар	ОПК-1 ОПК-3
6	6	Особенности миграции радионуклидов по трофическим цепям.	семинар	ОПК-1 ОПК-3
7	7	Планирование и организация мероприятий по охране окружающей среды на радиационно-опасных объектах. Проблема ядерных отходов	семинар	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
8	8	Радиационно-экологическая характеристика различных регионов России	семинар	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1

**5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**5.1. Текущий контроль**

Текущий контроль осуществляется в ходе изучения каждой темы дисциплины и по окончании каждого раздела в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса на текущий год. Система, сроки и виды контроля доводятся до сведения каждого студента в начале занятий по дисциплине. В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы студента, предусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

- экспресс-опрос (проводится после каждой лекции во вступительной части практического занятия);
- собеседования (коллоквиум, индивидуальный опрос) по теме занятия;
- письменное тестирование;
- реферат по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- контрольная работа.

Текущий контроль проводится в период аудиторной и самостоятельной работы студентов в установленные сроки по расписанию.

**а) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов**

- 1) Миграция радионуклидов в почве;
- 2) Влияние радиации на растения;
- 3) Особенности ведения с/х производства в ближайший период после выпадения радиоактивных осадков;
- 4) Поведение радионуклидов на территории различных природных зон России;
- 5) Содержание радионуклидов в пищевых продуктах;
- 6) Основные пути поступления радионуклидов в организмы водных и сухопутных животных

## 5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа предусматривает, как правило, выполнение вычислительных работ, графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям.

Работа с литературой предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, разработку рефератов и других творческих заданий.

При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при выполнении практических работ, при подготовке к тестам, дискуссиям и к промежуточному контролю студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

В процессе самостоятельной учебной деятельности формируются умения: анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность; работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами; анализировать полученную учебную информацию, делать выводы; анализировать и контролировать свои учебные действия; самостоятельно контролировать полученные знания.

## 5.3. Промежуточный контроль

Зачет для студентов после 8 семестра. **К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.**

### Перечень вопросов к зачету:

1. Радиационная экология – определение, предмет и объекты изучения, цель, задачи и основные разделы учебной дисциплины;
2. Основные понятия и термины, применяемые в радиационной экологии.
3. Связь радиационной экологии с естественнонаучными, биологическими и медицинскими дисциплинами и специальностями;
4. История развития и становления радиационной экологии в России и за рубежом;
5. Значение радиационной экологии для специализации в прикладной экологии;
6. Строение атома и атомного ядра. Возбуждение и ионизация атомов;
7. Радиоактивные вещества. Понятие радиоактивного распада. Изотопы;
8. Ионизирующая и проникающая способность излучений;
9. Механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом;
10. Закон ослабления потока заряженных частиц при прохождении через поглотитель;
11. Зависимость биологического действия ионизирующего излучения от его вида;
12. Дозы облучения: экспозиционная, поглощенная, эквивалентная, эквивалентная эффективная, коллективная (популяционная);
13. Радиоактивность. Период полураспада;
14. Теоретические основы дозиметрии и радиометрии;
15. Дозиметрические приборы и радиометрическая аппаратура;
16. Организация и порядок проведения радиационно-экологических исследований;
17. Доза как основной фактор радиационного воздействия на организм;
18. Процессы, протекающие на физической, физико-химической и химической стадиях действия ионизирующих излучений;
19. Структурные повреждения ДНК, возникающие в результате прямого и косвенного действия ионизирующих излучений;

20. Радиочувствительность и радиоустойчивость;
21. Основные синдромы лучевого поражения человека и животных;
22. Возможности модификации радиационного поражения;
23. Ионизирующие излучения как постоянно действующий фактор окружающей среды и роль радиационного фактора в жизни человека и общества;
24. Естественный радиационный фон и источники естественного радиационного фона;
25. Неоднородность естественного радиационного фона по поверхности Земли. Районы с повышенным радиационным фоном.
26. Основные закономерности распределения радионуклидов по компонентам биосферы;
27. Искусственные источники ионизирующих излучений;
28. Радиационный фон жилищ;
29. Принципы нормирования воздействия антропогенных источников ионизирующих излучений;
30. Радиационные аварии и катастрофы – классификация, характеристика действующих факторов;
31. Последствия радиационных аварий (катастроф) для окружающей среды и здоровья населения;
32. Экологические последствия радиационных аварий на предприятиях атомной энергетики;
33. Экологические последствия испытания ядерного оружия;
34. Экологические проблемы, возникающие при применении ядерной энергии в военных целях;
35. Взаимодействие ведомств, служб и общественных организаций при ликвидации последствий радиационных аварий и катастроф;
36. Переработка ядерных материалов;
37. Радиохимические заводы;
38. Накопление, хранение и утилизация радиоактивных отходов;
39. Мирные ядерные взрывы: «прослушивание» земной коры, геологическая разведка, добыча полезных ископаемых, тушение пожаров;
40. Военно-морской и ледокольный ядерный флоты;

Образецбилета к зачету:

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Экологический факультет  
ЗАЧЕТ ПО КУРСУ «РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ»  
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика»

БИЛЕТ № 1

1. Радиационная экология – определение, предмет и объекты изучения, цель, задачи и основные разделы учебной дисциплины.
2. Основные синдромы лучевого поражения человека и животных.

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Экологический факультет  
ЭКЗАМЕН ПО КУРСУ «РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Радиохимические заводы.
2. Процессы, протекающие на физической, физико-химической и химической стадиях действия ионизирующих излучений.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) основная литература**

1. *Гребенюк А.Н., Смирнова Л.С.* Основы радиационной экологии: Краткий курс лекций. – СПб.: Изд-во РГГМУ, 2010. – 42 с.
2. *Пивоваров Ю.П.* Радиационная экология: учебное пособие / Ю. П. Пивоваров, В. П. Михалев. - Москва: Академия, 2004.– 238 с.
3. Радиозэкология: учебник. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 635 с.

**б) дополнительная литература:**

1. *Анненков Б.Н., Юдинцева Е.В.* Основы сельскохозяйственной радиологии: Учебник. – М.: Агропромиздат, 1991. – 205 с.
2. Белоус Д. А. Радиация, биосфера, технология - СПб.: ДЕАН, 2004. - 447 с.
3. *Бутомо Н.В., Гребенюк А.Н., Легеза В.И. и др.* Основы медицинской радиобиологии / Под ред. И.Б. Ушакова. – СПб.: Изд-во «Фолиант», 2004. – 384 с.
4. *Касьяненко А.А., Максимова О.А., Мамихин С.В., Ахмедзянов В.Р.* Практические работы по курсу «Радиозэкология»: Учебное пособие / Под ред. А.А. Касьяненко. – М.: Изд-во РУДН, 2011. – 210 с.
5. Основы сельскохозяйственной экологии и радиационная безопасность: учебное пособие / ред.: А. В. Кильчевский . - Минск : Ураджай, 2001. - 221 с.
6. Сельскохозяйственная радиозэкология/Под ред. Р.М. Алексахина, Н.А. Корнеева. – М.: Экология, 1991. – 246 с.
7. Радиоактивные индикаторы в химии: Учебное пособие/ Под ред. В.Б. Лукьянова. – М.: Высшая школа, 1985. – 156 с.
8. Радиоактивность окружающей среды. Теория и практика: учебное пособие / Ю. А. Сапожников, Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 286 с.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.un.org/ru/ga/iaea/>
2. <http://www.rosatom.ru/>
3. <http://www.consultant.ru/>
4. <http://www.garant.ru>
5. <http://www.unesco.org/>
6. <http://www.unecce.org/>
7. Open Office

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки основных дефиниций, законов, процессов, явлений. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
Практические занятия	Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно- теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную литературу, обращая внимание на практическое применение теории. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.
Внеаудиторная работа	Представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает: – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – подготовку к практическим занятиям, решение индивидуальных задач; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
Подготовка к зачету	Зачет служит формой проверки выполнения студентами лабораторных и контрольных работ, усвоения материала практических занятий. Экзамен имеет целью проверить и оценить уровень теоретических знаний, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебных программ.

**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Радиационная экология: предмет, задачи, структура, основные понятия и разделы учебной дисциплины	лекция, самостоятельная работа студентов	OpenOffice

Физические основы радиационной экологии	лекция-визуализация, семинар, самостоятельная работа студентов	OpenOffice
Количественная оценка ионизирующих излучений и радиоактивных веществ	лекция-визуализация, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа студентов	OpenOffice
Основы биологического действия радиации	лекция, семинар самостоятельная работа студентов	OpenOffice
Радиационный фон биосферы в нормальных условиях	лекция-визуализация, семинар, самостоятельная работа студентов	OpenOffice
Миграция радионуклидов по трофическим цепям	лекция-визуализация, семинар, самостоятельная работа студентов	OpenOffice
Экологические последствия радиационных аварий и катастроф	лекция-визуализация, семинар, самостоятельная работа студентов	OpenOffice
Радиационно-экологическая характеристика основных регионов России	лекция-визуализация, семинар, самостоятельная работа студентов	OpenOffice

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Компьютер для демонстрации презентаций с использованием проекционного оборудования. Учебное бюро Экологического мониторинга, оборудованное для проведения лабораторных занятий. Читальные залы библиотеки для самостоятельной работы студентов, оборудованные вычислительной техникой, доступом к сети Интернет и электронно-библиотечным системам.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются:

- лекции-визуализации;
- на занятиях дискуссиях выступления студентов с докладами сопровождаются соответствующими слайд-презентациями;