

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 1 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____



Проректор по научной работе
 А.И. Бирюков
 « 31 » 03 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1.2.1. «Радиационная экология»

Научная специальность - 1.5.1. Радиобиология

Направленность (профиль) подготовки – Радиобиология

Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
 очная

Челябинск, 2025

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 2 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Программа по дисциплине «Радиационная экология» составлена в соответствии с паспортом научной специальности 1.5.1. Радиобиология и федеральными государственными требованиями (уровень образования: высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации), утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

Разработчики программы:

Заведующий кафедрой радиационной биологии,
д-р мед. наук, профессор



А.В. Аклеев

Профессор кафедры радиационной биологии,
д-р биол. наук



Г.А. Тряпицына

Программа одобрена на заседании кафедры радиобиологии от «21» 06 2025 г., протокол № 7.

Программа утверждена на заседании Ученого совета биологического факультета от «21» 06 2025 г., протокол № 6.

Согласовано:

Декан биологического факультета



Д.С. Сташкевич

Заведующий кафедрой радиационной биологии



А.В. Аклеев

Зав. отделом аспирантуры
и докторантуры



Н.В. Бочкарева

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Аннотация программы: Дисциплина «Радиационная экология» является дисциплиной по выбору, необходима для формирования научного кругозора будущих аспирантов. При изучении данной дисциплины рассматриваются компоненты естественного и антропогенного радиационного фона, особенности воздействия различных радионуклидов на биологические системы, их распространение и миграция в биотических и абиотических компонентах окружающей среды, их влияние на экосистемы, принципы биотестирования и биоиндикации радиоактивного загрязнения, основные положения радиационной безопасности и правила ее нормирования.

Курс состоит из лекционных, практических занятий и самостоятельной работы обучаемого.

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цель: сформировать у аспирантов современное представление о развитии радиационной экологии как науки, изучающей распределение, миграцию и круговорот радионуклидов в биосфере и воздействие ионизирующего излучения на экологические системы.

Задачи:

- изучить поведение радионуклидов в окружающей среде;
- изучить методы исследования распространения радиоактивных изотопов в природной среде;
- изучить основные положения радиационной безопасности и правил ее нормирования;
- научиться применять полученные знания в исследовательской и природоохранной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Радиационная экология» является обязательной. Преподавание дисциплины осуществляется на первом курсе (2 семестр). Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц/72 часов, из них контактная работа с преподавателем - 0,5 зачетных единиц/18 часов (лекции – 6 часов, практические – 12 часов), самостоятельная работа – 1,47 зачетных единиц/53 часов, контроль – 0,03 зачетных единиц/1 час.

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой профессиональной подготовкой в области биологии и навыками владения современными вычислительными средствами. Обучаемый должен владеть

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 4 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

базовыми знаниями по дисциплинам «Биофизика», «Общая радиобиология», «Радиационная биофизика», «Радиобиология» и «Радиоэкологии», которые были получены при обучении по программам бакалавриата и магистратуры. Обучаемый должен обладать навыками обсуждения учебного материала, ведения дискуссий, представлений учебного материала в виде докладов с презентацией, также владеть основными понятиями из области общей экологии, почвоведения, химии, физики.

Дисциплина «Радиационная экология» призвана помочь обучаемым овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение кандидатской диссертации.

Требования к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности аспиранта, необходимым при выполнении научно-исследовательской работы и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей)

Знать	Уметь	Владеть
основные методы научно-исследовательской деятельности	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 5 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов	составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты	систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме
основные методы дозиметрии ионизирующих излучений, механизмы и закономерности радиобиологических эффектов на разных уровнях организации биологических систем.	корректно использовать радиобиологические термины и понятия; пользоваться справочной и научной; формулировать и решать радиобиологические практические и научные задачи	навыками самостоятельной работы с литературными источниками, навыками подготовки докладов и мультимедийных презентаций; навыками ведения научных дискуссий
нормативно-правовые акты (законы, указы, решения Верховного суда РФ и др.), касающиеся работ с биологическими объектами и материалами	планировать и проводить исследования с использованием живых организмов.	методами анализа и представления результатов исследования

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

Результаты обучения по дисциплине	
Знать:	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	методы научно-исследовательской деятельности; современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
	основные методы дозиметрии ионизирующих излучений, механизмы и закономерности радиобиологических эффектов на разных уровнях организации биологических систем
	нормативно-правовые акты (законы, указы, решения

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 6 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Верховного суда РФ и др.), касающиеся работ с биологическими объектами и материалами
Уметь:	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
	выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования
	планировать и проводить исследования с использованием живых организмов
Владеть:	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

4. Содержание и структура дисциплины.

4.1. Структура дисциплины

Вид работы	Семестр						Всего
	1	2	3	4	5	6	
Общая трудоёмкость, акад. часов	-	72	-	-	-	-	72
Контактная работа:	-	18	-	-	-	-	18
Лекции, акад. часов	-	6	-	-	-	-	6
Семинары (практические), акад. часов	-	12	-	-	-	-	12
Лабораторные работы, акад. часов	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа, акад. часов	-	53	-	-	-	-	53
Контроль	-	1	-	-	-	-	1
Вид контроля (зачёт, экзамен)		зачет с оценкой					

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 7 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ раз де ла	Наименование раздела	Количество часов						Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа				Самост оатель ная работа	
			Лек ции	Семи нары, практи ческие	Лаб. рабо ты	Конт роль		
1	Естественные и искусственные радиоактивные изотопы. Радиоактивность оболочек Земли	17	2	2			13	Устный опрос Реферат
2	Искусственный радиационный фон Земли	18	1	4			13	Устный опрос Реферат
3	Радиоэкологиче-ский мониторинг.	20	2	4			14	Устный опрос Реферат
4	Радиоэкологиче-ское нормирование.	16	1	2			13	Устный опрос
	Контроль	1				1		
		72	6	12		1	53	

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Естественные и искусственные радиоактивные изотопы. Радиоактивность оболочек Земли	Предмет и задачи радиобиологии, связь с другими науками. Радиоэкология как самостоятельная радиобиологическая дисциплина. История развития. Вклад отечественных ученых в развитие науки. Антропоцентрическая и экоцентрическая концепции в радиоэкологии. Радиоактивные семейства. Единицы измерения радиоактивности. Радиоактивные естественные изотопы, их происхождение, распространение. Естественная радиоактивность горных пород, почв, природных вод. Радиоактивность атмосферного воздуха. Радиоактивность природных вод: наземных и подземных. Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.
2	Искусственный радиационный фон	Применение радиоактивных материалов в технике, промышленности, энергетике, медицине. Проблема

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 8 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Земли	загрязнения биосферы при хозяйственной деятельности человека. Добыча и переработка радиоактивного минерального сырья. Добыча угля и тепловые электростанции как источник радиации. Ядерная энергетика, полигоны для испытания ядерного оружия, ядерные взрывы в мирных целях, как источники загрязнения биосферы. Понятие о миграции радионуклидов. Особенности поведения радионуклидов в экосистемах. Радиационное загрязнение регионов России.
3	Радиоэкологический мониторинг.	Понятие о радиометрической аппаратуре, принципы работы. Ионизационные детекторы, счетчик Гейгера – Мюллера. Полупроводниковые детекторы. Сцинтилляционные детекторы. Фотографический и колориметрический способы регистрации и измерений излучений. Основные методы радиометрии: лабораторные полевые. Понятие о гамма- и бета-съемке, эманацонный метод. Характеристика видов радиоэкологического мониторинга. Организация систем радиоэкологического мониторинга. Понятие о биоиндикации. Понятие о биотестировании и тест-объектах. Экологический риск .
4	Радиоэкологическое нормирование.	Международные организации, курирующие вопросы радиационной безопасности, цели, задачи и область деятельности международных организаций (МАГАТЭ, МКРЗ, НКДАР). Российские правовые акты, регламентирующие гигиеническое нормирование ионизирующих излучений. Принципы радиоэкологического нормирования. НРБ-2009. Пределы допустимых доз для населения и персонала. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности

5. Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы (лекционные занятия, практические занятия, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

информационно-коммуникационные технологии;
 исследовательские методы в обучении;
 интерактивные технологии;

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 9 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

применение новых методов обучения, связанных с использованием возможностей виртуальной информационной среды (мультимедийные технологии).

В соответствии с утвержденной основной образовательной программой по направлению 1.5.1. Радиобиология (направленность (профиль) – Радиобиология) программа дисциплины «Радиационная экология» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у аспирантов. Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально-психологического обучения в учебной и научной деятельности;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности аспиранта и достижения ряда важнейших образовательных целей: стимулирование мотивации и интереса в области углубленного изучения радиобиологии в общеобразовательном и профессиональном плане; повышение уровня активности и самостоятельности научно-исследовательской работы; развитие навыков анализа, критичности мышления, научной коммуникации.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Радиационная экология»

№	Контролируемые разделы дисциплины	Результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	Естественные и искусственные радиоактивные изотопы. Радиоактивность	знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	



Биологический факультет
Кафедра радиационной биологии

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология»
Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология
Направленность (профиль) – Радиобиология

Версия документа - 1

Стр. 10 из 29

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	оболочек Земли	- методы научно-исследовательской деятельности; - современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности; - основные методы дозиметрии ионизирующих излучений, механизмы и закономерности радиобиологических эффектов на разных уровнях организации биологических систем; - нормативно-правовые акты (законы, приказы, указы, решения Верховного суда РФ и др.), касающиеся работ с биологическими объектами и материалами; уметь: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничения; - выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования; - планировать и проводить исследования с использованием живых организмов; владеть: - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
2	Искусственный радиационный фон Земли	знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - методы научно-исследовательской деятельности; - современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности; - основные методы дозиметрии ионизирующих	

**Биологический факультет**
Кафедра радиационной биологииРабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология»
Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология
Направленность (профиль) – Радиобиология

Версия документа - 1

Стр. 11 из 29

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		излучений, механизмы и закономерности радиобиологических эффектов на разных уровнях организации биологических систем; - нормативно-правовые акты (законы, приказы, указы, решения Верховного суда РФ и др.), касающиеся работ с биологическими объектами и материалами; уметь: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничения; - выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования; - планировать и проводить исследования с использованием живых организмов; владеть: - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
3	Радиоэкологический мониторинг.	знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - методы научно-исследовательской деятельности; - современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности; - основные методы дозиметрии ионизирующих излучений, механизмы и закономерности радиобиологических эффектов на разных уровнях организации биологических систем; - нормативно-правовые акты (законы, приказы, указы, решения Верховного суда РФ и др.), касающиеся работ с биологическими объектами	

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 12 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

		и материалами; уметь: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничения; - выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования; - планировать и проводить исследования с использованием живых организмов; владеть: - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
4	Радиоэкологическое нормирование.	знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - методы научно-исследовательской деятельности; - современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности; - основные методы дозиметрии ионизирующих излучений, механизмы и закономерности радиобиологических эффектов на разных уровнях организации биологических систем; - нормативно-правовые акты (законы, приказы, указы, решения Верховного суда РФ и др.), касающиеся работ с биологическими объектами и материалами; уметь: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих	

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 13 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

		вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничения; - выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования; - планировать и проводить исследования с использованием живых организмов; владеть: - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
--	--	---	--

6.2. Оценочные средства

Текущий контроль

Вопросы для устного опроса

- 1 Понятие о радиоактивности
- 2 Общая характеристика методов оценки дозовых нагрузок на человека
- 3 В чём сущность беспороговой гипотезы эффекта воздействия радиации на организм?
- 4 Третий - как радиационно-опасный фактор.
- 5 Предельно допустимые дозы облучения на организм человека. Каковы основные тенденции в изменении этих нормативов?
- 6 Нормирование дозовых нагрузок на организм человека.
- 7 Углерод-14-как радиационно-опасный фактор.
- 8 Sr^{90} - как радиационно-опасный фактор.
- 9 Поглощённая и экспозиционная доза радиоактивного облучения.
- 10 Эффект воздействия радиации на ткани, организмы и клетки.
- 11 Cs^{137} - как радиационно-опасный фактор.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 14 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- 12 Радон - как радиационно-опасный фактор.
- 13 Единицы активности радионуклида.
- 14 Удельная, объемная и площадная активности радионуклидов.
- 15 Внешнее и внутреннее облучение организма. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен для внутреннего облучения?
- 16 Радиоактивный йод - как радиационно-опасный фактор.
- 17 Понятие о суммарной эффективной удельной активности. В каких случаях она наиболее широко применяется? Санитарно-гигиенический норматив.
- 18 Уран - как радиационный и химический фактор опасности.
- 19 Основные источники радиационного загрязнения поверхностных вод.
- 20 Охарактеризуйте основные биологические методы определения дозовых нагрузок на организм человека
- 21 Возможные источники повышенной радиационной опасности в районах нефте- и газодобычи.
- 22 В чём заключается сущность пороговой концепции воздействия радиации на организм человека?
- 23 Радиационно-опасные факторы в районах проведения подземных ядерных взрывов.
- 24 Для каких целей применяется понятие гамма-постоянная радиоизотопа?
- 25 В чём заключается разница в воздействиях высоких и малых доз радиации?
- 26 Основные радиационно-опасные факторы в зонах проведения испытаний ядерного оружия.
- 27 Назовите основные коротко-, средне- и долгоживущие радионуклиды техногенной природы
- 28 Основные радиационно-опасные факторы, возникающие в жилых домах при нарушении норм радиационного контроля за строительными материалами

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 15 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- 29 Основные радиационно-опасные факторы при разработке урансодержащих руд.
- 30 Основные радиационно-опасные факторы в зоне влияния предприятий ядерного топливного цикла.
- 31 Основные радиационно-опасные факторы, которые могут существовать в районах размещения "могильников" радиоактивных материалов.
- 32 Модели путей миграции и облучения организма
- 33 Основные радиационно-опасные факторы, которые могут возникнуть при захоронении жидких радиоактивных отходов в геологические формации.
- 34 Классификация радионуклидов по особенностям распределения в организме.
- 35 При использовании каких минеральных удобрений могут возникать радиационно-опасные факторы и какие именно?

Темы рефератов

- 1 Мария Кюри. История женщины-матери, ученой, гражданина.
- 2 Радиоактивность и радиоактивные элементы как всеобщее свойство материи.
- 3 Изменение параметров радиоактивности среды за исторический период нашей эры.
- 4 История создания и испытания ядерного оружия.
- 5 Последствия испытаний ядерного оружия в атмосфере для биосферы.
- 6 Атомная энергетика - как альтернативный источник энергии для человечества.
- 7 Анализ основных преимуществ и недостатков ядерной энергетики. "За" и "против" атомной энергетики.
- 8 Курение и радиоактивность.
- 9 Энергетика, основанная на использовании угля и радиоактивность окружающей среды.
- 10 Радон. Распространенность, источник. Вред и польза.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 16 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- 11 Аппаратура и методы измерения параметров радиоактивности среды.
- 12 Радиоактивность атмосферы.
- 13 Радиоактивность воды.
- 14 Радиоактивность почв.
- 15 Радиоактивность продуктов питания.
- 16 Радиоактивность минералов.
- 17 Радиоэкологические проблемы территорий (Вашей области, района, населённого пункта, бассейна, реки, региона, Вашего производства).
- 18 Возможны ли приемлемые варианты обращения с радиоактивными отходами?
- 19 Месторождения урана - как природный прототип зон захоронения радиоактивных отходов.

Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету

- 1 Радиоэкология. Возникновение, структура, основные задачи
- 2 Компоненты облучения человека в течение жизни. Естественный радиационный фон
- 3 Искусственный радиационный фон.
- 4 Космогенные и земные радионуклиды. Радиоактивные семейства.
- 5 Искусственные радиоактивные элементы: йод, цезий, стронций.
- 6 Миграция радионуклидов. Миграция радионуклидов в атмосфере. Миграция радионуклидов в почве.
- 7 Миграция радионуклидов. Миграция радионуклидов из почвы в растение. Роль животных в миграции радионуклидов
- 8 Миграция радионуклидов в пресноводных экосистемах.
- 9 Миграция радионуклидов экосистемах морей и океанах
- 10 Дозиметрия. Радиометрия. Основные принципы и методы.
- 11 Ионизационная камера.
- 12 Сцинтилляционный метод регистрации ИИ.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 17 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- 13 Биотестирование.
- 14 Биоиндикация.
- 15 Радиоэкологический мониторинг.
- 16 Радиоэкологическое нормирование.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене/зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 18 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

6.3. Критерии оценивания результатов обучения

Оценивание результатов обучения проводится по пятибалльной шкале:
«Отлично» (5 баллов) ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное и правильное использование в ответах радиобиологической, радиоэкологической и общенаучной терминологии;
- безошибочное владение категориальным аппаратом медико-биологической науки;
- умение обозначить основные проблемы сформулированных в билетах вопросов;
- безошибочное знание фактологического материала;
- историографические знания в рамках вопросов билета;
- умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- логичность, связность ответа.

«Хорошо» (4 балла) ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное и правильное использование в ответах радиобиологической, радиоэкологической и общенаучной терминологии;
- проблемное изложение сформулированных в билетах вопросов;
- отдельные ошибки при изложении фактологического материала;
- неполнота изложения историографических сведений в рамках вопросов билета;
- умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- логичность, связность ответа.

«Удовлетворительно» (3 балла) ставится за:

- недостаточное использование в ответах специальной радиобиологической, радиоэкологической и общенаучной терминологии;
- недостаточное владение категориальным аппаратом радиобиологической науки;
- умение обозначить только одну из проблем сформулированных в билетах вопросов;
- ошибки при изложении фактологического материала;
- поверхностные историографические знания в рамках вопросов билета.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 19 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

«Неудовлетворительно» (1-2 балла) ставится за:

- отсутствие в ответах необходимой специальной радиобиологической, радиоэкологической и общенаучной терминологии;
- описательное изложение сформулированных в билетах вопросов, неумение обозначить и изложить проблемы;
- грубые ошибки при изложении фактологического материала;
- незнание историографии вопросов билета;
- неумение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- нарушение логичности, связности ответа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме на языке Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно на языке Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Самостоятельная работа обучающихся проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и самостоятельного решения задач с дальнейшим их разбором или

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 20 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- овладению приемами процесса познания и развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа аспирантов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся:

Самостоятельная работа аспиранта является показателем научного потенциала, умения работы с литературными источниками и нормативными актами, материалами практики, способности аспиранта к самостоятельному анализу проблемных вопросов. Она состоит в изучении учебной и научной литературы, в выполнении заданий для самостоятельной работы.

Аспиранты очной формы обучения изучают и нарабатывают теоретический и практический материал по большей части самостоятельно. На кафедре в списке рекомендованной литературы предложен объем учебной и научной литературы, следовательно, аспиранту необходимо как можно чаще обращаться к фондам научных библиотек, а также и к периодической литературе, следить за новеллами в области развития экономики. При изучении научной, учебной литературы необходимо сопоставить содержание имеющейся в наличии литературы с программой кандидатского экзамена по специальности. В случае отсутствия того или иного источника литературы необходимо обратиться к фондам Российской государственной библиотеки (г. Москва). Аспирант должен провести тщательную подготовительную работу с научной литературой по своей специальности, освоить теоретические, общие и частнонаучные методы поиска.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 21 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Рекомендации к написанию реферата

Реферат – это письменный доклад или выступление по определенной теме, в котором приводится и обобщается информация из нескольких источников. Рефераты могут являться изложением содержания научной работы, художественной книги и т. п.

Различают два вида рефератов: продуктивные и репродуктивные. Репродуктивный реферат воспроизводит содержание первичного текста. Продуктивный содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника. Репродуктивные рефераты можно разделить еще на два вида: реферат-конспект и реферат-резюме. Реферат-конспект содержит фактическую информацию в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. Реферат-резюме содержит только основные положения данной темы. В продуктивных рефератах выделяют реферат-доклад и реферат-обзор. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и сопоставляет различные точки зрения по данному вопросу. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, есть объективная оценка проблемы; этот реферат имеет развёрнутый характер.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 22 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Стилистика реферата

Рефераты пишутся обычно стандартным, клишированным языком, с использованием типологизированных речевых оборотов вроде «важное значение имеет», «уделяется особое внимание», «поднимается вопрос», «делаем следующие выводы», «исследуемая проблема», «освещаемый вопрос» и т. п. К языковым и стилистическим особенностям рефератов относятся слова и обороты речи, носящие обобщающий характер, словесные клише. Им, как правило, присущи неопределённо-личные предложения, отвлечённые существительные, специфичные и научные термины, свойственные исследуемой проблеме, слова-жаргонизмы, деепричастные и причастные обороты. У рефератов особая логичность подачи материала и изъяснения мысли, определённая объективность изложения материала. Всё это связано не со скудостью лексики автора, а со своеобразием языка рефератов (в особенности узкоспециализированной направленности, где преобладают жаргонизмы, специфические термины и обороты).

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Содержание. В нем последовательно приводятся главы и параграфы реферата с обозначением номеров страниц.
3. Введение. Здесь вы формулируете суть исследуемой проблемы, ее актуальность, указываете цели и задачи работы, также даете краткий обзор использованной литературы.
4. Основная часть. Она посвящена непосредственно раскрытию темы работы. Если при работе вы встречаетесь с тем, что нет единого мнения на изучаемую проблему, то здесь необходимо привести наиболее интересные точки зрения различных авторов и дать свою оценку. Каждая глава, с описанием определенной проблемы, должна быть логическим продолжением предыдущей. Конец каждого раздела следует завершить кратким выводом.
5. Заключение должно быть четким и кратким. В нем приводится итоговый вывод по реферату, а также указывается в каком объеме и насколько эффективно выполнены поставленные задачи.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 23 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

6. Список литературы – это список использованных различных источников с указанием их полных библиографических данных.

Основная литература

1. Гребенюк А.Н., Стрелова О.Ю., Легеза В.И., Степанова Е.Н. Основы радиобиологии и радиационной медицины. Учебное пособие. Санкт-Петербург: Фолиант, 2012. – 226 с.*
2. Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В. Кусурова З.Г. Радиобиология: Учебник. – СПб. – 2012. – 576 л.*
3. Биологический контроль окружающей среды: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой. - М.: Изд. Центр «Академия», 2012.

Дополнительная литература

1. Основы медико-экологической безопасности : учебное пособие / А.А. Викторов, В.Д. Гладких, В.В. Смирнов, А.И. Ксенофонтов. - М. : МИФИ, 2011. - 192 с. - ISBN 978-5-7262-1408-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231714> (27.02.2015).*
2. Биологический контроль окружающей среды: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой. - М.: Изд. Центр «Академия», 2012.
3. Климанов, В.А. Радиобиологическое и дозиметрическое планирование лучевой и радионуклидной терапии : учебное пособие / В.А. Климанов. - М. : МИФИ, 2011. - Ч. 1. - 500 с. - ISBN 978-5-7262-1490-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232444> (27.02.2015).*Василенко И.Я., Василенко О.И. Биологическое действие продуктов ядерного деления. М., 2011. – 384 с.
4. Биофизика: Учебник для вузов/ Под ред. В.Г. Артюкова. – Екатеринбург: Деловая книга, 2010.
5. Отчет МКРЗ по тканевым реакциям, ранним и отдаленным эффектам в нормальных тканях и органах – пороговые дозы для тканевых реакций в контексте радиационной защиты // [Ф. А. Стюарт и др. ; ред.: А. В. Аклеев, М. Ф. Киселев ; пер. с англ.: Е. М. Жидкова, Н. С. Котова]. Челябинск: Книга, 2012. – 384 с. – (Труды МКРЗ; публикация 118). То же

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 24 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

[Электронный ресурс]. URL - http://www.icrp.org/docs/P118_Russian.pdf (30.10.2018)

*Данная литература имеется в библиотеке ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Электронные фонды и ресурсы

Средством доступа к системе собственных электронных ресурсов является сайт библиотеки www.lib.csu.ru. Электронный каталог обеспечивает полное и оперативное представление о библиотечном фонде, повышает качество и эффективность поиска информации – более 1,5 млн. записей.

1. Электронный каталог. Библиографические базы данных.

Книги, электронные ресурсы, диссертации и авторефераты.

2. Электронная библиотека.

Издания ЧелГУ, УМК; диссертации, защищенные в советах ЧелГУ, резервные коллекции, фонд редких книг, электронный справочник «Информо», статистические издания России и стран СНГ.

3. Реферативные

Базы данных ИНИОН РАН, базы данных ВИНТИ, Scopus (<http://www.scopus.com>), Science (архив).

4. Полнотекстовые

Базы данных диссертаций РГБ, АРБИКОН, SIGLA, научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>, подписка на полнотекстовую коллекцию российских научных журналов (2011-2015, 148 наименований), издательств: Taylor&Francis, Sage Publications (архив научных журналов); Springer, American Physical Society (<http://www.journals.aps.org/about>), American Mathematical Society (<http://www.ams.org/mathscinet>), Wiley (<http://onlinelibrary.wiley.com>).

5. Электронно-библиотечные системы с возможностью

пользования лицензионными материалами из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет (регистрация из сети университета персонального аккаунта): Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru), Лань (www.e.lanbook.com).

Интернет-ресурсы по дисциплине

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 25 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. "Росатом" - госкорпорация по атомной энергии – <http://www.rosatom.ru/>
2. Предприятия и организации Государственной корпорации «Росатом» - <http://www.russianatom.ru/information/references/rosatomrn>
3. Международное Агентство по атомной энергии (МАГАТЭ, IAEA) - <http://www.iaea.org/>
4. Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ, ICRP) - <http://www.icrp.org/>
5. Научный комитет ООН по действию атомной радиации (НКДАР, UNSCEAR) - <http://www.unscear.org/>
6. Российская ассоциация радиологов - <http://www.russian-radiology.ru/>
7. Журнал «Новости лучевой диагностики» - <http://nld.by/>
8. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных. - М.: «Высшая школа», 2010-424с. [Электронный ресурс]. www.ismu.baikal.ru/.../75b08499_meditinskoe_obrazovanie_2015_-_sbornik_tezisov.pdf
9. Основы медико-экологической безопасности: учебное пособие / А.А. Викторов, В.Д. Гладких, В.В. Смирнов, А.И. Ксенофонов. - М. : МИФИ, 2011. - 192 с. - ISBN 978-5-7262-1408-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231714>
10. Климанов, В.А. Радиобиологическое и дозиметрическое планирование лучевой и радионуклидной терапии : учебное пособие / В.А. Климанов. - М. : МИФИ, 2011. - Ч. 1. - 500 с. - ISBN 978-5-7262-1490-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232444>

Лицензионное программное обеспечение дисциплины (модуля)

- Windows7 Профессиональная (Microsoft Corp.) 2009
- Макет учебного плана высшего образования УП ВО (учебный план) (MMIS Lab)
- Пакет Microsoft office (Microsoft Corp.) 2010

8. Материально-техническое обеспечение

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 26 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Для проведения занятий по дисциплине «Радиационная экология», предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, а также эффективное выполнение выпускной квалификационной работы (диссертации):

- лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными комплексами на основе антивандальной трибуны;
- специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;
- методические материалы для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

Биологический факультет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практико-ориентированной и научно-исследовательской работы. Учебный процесс обеспечен лабораторным оборудованием и вычислительной техникой

На биологическом факультете аспиранты радиобиологии выполняют научно-исследовательские работы на базе лабораторий биологического факультета и лабораторий ФГБУН «Уральский научно-практический центр радиационной медицины». Лаборатории оснащены современным оборудованием: дозиметрическими приборами, оборудованием для проведения полевых радиобиологических исследований, микроскопами, лазерными проточными цитометрами, гемоцитометрами, оборудованием для проведения ПЦР, секвенирования, имеется установка для гамма-облучения биологических объектов ИГУР – 1М, виварий для содержания лабораторных животных, дрозифильная лаборатория, коллекция культур гидробионтов. Компьютеры кафедры радиационной биологии имеют выход в Интернет. Имеется программное обеспечение НИР аспирантов. Поддерживается собственный сайт: <http://csu.ru>.

Для получения высшего образования по программам аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья в университете имеются аудитории, оснащенные следующим оборудованием:

Название кабинета	Оборудование
-------------------	--------------

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 27 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Тифлотехническая аудитория, кабинет А-28 первого учебного корпуса	Тифлотехнические средства: брайлевский компьютер с дисплеем и принтером, тифлокомплекс «Читающая машина», телевизионное увеличивающее устройство, тифломагнитолы кассетные (3 шт.) и цифровые диктофоны (6 шт.). Специальное программное обеспечение: программа речевой навигации JAWS, речевые синтезаторы («говорящая мышь»), экранные лупы.
Сурдотехническая аудитория, кабинет А-27 первого учебного корпуса	Радиокласс «Сонет-Р» (на 6 человек), программируемые слуховые аппараты (6 шт.) индивидуального пользования с устройством задания режима работы на компьютере, аудиотехника.
Аудитория адаптивных информационных технологий, кабинет А-27 первого учебного корпуса	Компьютерный класс на 12 мест, интерактивная доска ActiveBoard с системой голосования, акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор, телевизор, видеомэгнитофон, устройство видеоконференцсвязи VCON HD3000.

Все указанное в настоящей рабочей программе дисциплины методическое и техническое обеспечение учебного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется Региональным учебно-научным центром инклюзивного образования ЧелГУ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для успешного освоения дисциплины «Клеточная радиобиология» является обязательным посещение лекционных, семинарских (практических) и лабораторных занятий. В ходе занятия и при подготовке к нему рекомендуется вести специальную тетрадь, где фиксируется полученная информация, рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы, выполняемые задания. Подобная организация работы способствует лучшему усвоению и закреплению изученного материала. С целью обеспечения успешного обучения аспирант должен готовиться к лекционному занятию, поскольку оно является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 28 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- узнать тему предстоящей лекции (по плану, по информации лектора);
- ознакомиться с учебным материалом по учебным пособиям;
- записать возможные вопросы, которые следует задать лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выписать основные термины;
- ответить на контрольные вопросы по семинарским занятиям, подготовиться дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы.

При освоении данной дисциплины предоставлено большое количество часов для самостоятельной работы аспиранта. Самостоятельная работа аспиранта служит получению новых знаний, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию профессиональных навыков и умений.

При осуществлении самостоятельной работы необходимо:

- осуществить планирование деятельности, рационально организовать рабочее время;
- подобрать необходимую учебную и научную литературу для изучения научной проблемы или вопроса;
- при необходимости консультаций и разъяснений возникших вопросов, обратиться к преподавателю дисциплины.
- самостоятельную деятельность следует осуществлять систематически, что обеспечит эффективное освоения дисциплины и выявление проблемных точек.

Подготовка к зачету.

К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по дисциплине. В самом начале учебного курса следует ознакомиться с учебно-методической документацией: программой дисциплины, перечнем знаний и умений, которыми аспирант должен владеть, планами лекций, практических и лабораторных занятий, перечнем разделов для самостоятельной работы, перечнем контрольных вопросов к зачету, списком рекомендованной литературы. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях,

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Биологический факультет Кафедра радиационной биологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1. «Радиационная экология» Научная специальность – 1.5.1. Радиобиология Направленность (профиль) – Радиобиология			
Версия документа - 1	Стр. 29 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

практических и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.