МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт географии, геологии, туризма и сервиса

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
«_26_» _____ 20_21_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10 Радиационная экология

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) Природоохранные технологии

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Радиационная экология» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Программу составил:
С. Н. Болотин, к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины «Радиационная экология» утверждена на заседании кафедры геоэкологии и природопользования
протокол № 8 «27» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Болотин С.Н.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТС
протокол № 4 «29» апреля 2021 г.
Председатель УМК института Филобок А.А.

Рецензенты:

1. Я.Н. Демурин, д.б.н., проф., заведующий отделом подсолнечника ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»

2. В.А. Волынкин, к.х.н., доцент кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Радиационная экология» является знание обучающимися действия радиации как экологического фактора на всех иерархических уровнях биосферы, методик оценки экологической безопасности производственных объектов, методов оценки экологического состояния компонентов окружающей природной среды (приземной атмосферы, поверхностных вод, растительного покрова), методик оценки экологического риска и расчета экологического ущерба.

1.2 Задачи дисциплины

1. изучениие физико-химических процессов при воздействии радиационного облучения на вещество и живые ткани;
2. оценка опасности радиационного облучения и основ нормирования радиацион-ного облучения;
3. изучениие способов и средств радиационного контроля и защиты;
4. изучениие техногенных и природных источников радиации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Радиационная экология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ПКУВ-2 Способен осуществлять составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	
ИПК-2.1 Способен осуществлять оценку экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов	знает схемы радиоактивных превращений и единицы измерения радиоактивности; природные и искусственные источники радиации и состав излучений; нормы радиационной безопасности; основные; действие радиационного излучения на живые организмы; основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла
	умеет использовать теоретические знания в области оценки экологической безопасности в практической деятельности; пользоваться средствами дозиметрического контроля
	владеет методиками оценки радиационной безопасности производственных объектов, методами оценки степени воздействия радиации на компоненты окружающей природной среды

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	7 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		54,3	54,3
Аудиторные занятия (всего)		50	50
В том числе:			
Занятия лекционного типа		16	16
Лабораторные занятия		-	-
Практические занятия		34	34
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)		63	63
В том числе:			
Проработка учебного (теоретического) материала		18	18
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		18	18
Подготовка к текущему контролю		27	27
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоемкость	**час.**	144	144
	в том числе контактная работа	54,3	54,3
	зач. ед	4	4

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре *(для студентов ОФО)*

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Предмет радиоэкология.	5	1			4
2.	Физические основы радиоактивности	12	2	4		6
3.	Радиоактивность и ядерные излучения. Радиационный фон окружающей среды.	12	2	4		6
4.	Основы дозиметрии и радиометрии	14	2	4		8
5.	Действие излучения на вещество	14	2	4		8
6.	Биологические эффекты ионизирующего излучения	12	2	2		8
7.	Нормирование и регулирование радиационного воздействия	16	2	6		8
8.	Основные преимущества и экологические проблемы ядерной энергетики	15	2	6		7
9.	Последствия катастроф на ядерных объектах и испытаний ядерного оружия	13	1	4		8
	Итого по дисциплине:		16	34		63

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Общие вопросы радиоэкологии	Экология и радиоэкология. Радиоэкология как наука. Основные понятия радиоэкологии.	К
2.	Физические основы радиоактивности	Физическая природа явления радиоактивности. История открытия и использования радиоактивности. Радиоактивный распад и ядерные реакции. Устойчивость ядер. Эмпирические правила устойчивости ядер. Период полураспада – важнейшая характеристика радиоизотопов. Способы определения $T_{1/2}$ для долгоживущих радиоизотопов. Энергия ядерных превращений. Выделение энергии при реакциях радиоактивного распада и синтеза.	РГЗ
3.	Радиоактивность и ядерные излучения. Радиационный фон окружающей среды.	Естественный радиационный фон. Космическое и земное излучение. Техногенный радиационный фон от естественных радионуклидов. Загрязнение природной среды при ядерных испытаниях. Облучение в медицинских целях. Отличие внутреннего и внешнего облучения.	РГЗ
4.	Основы дозиметрии и радиометрии	Общая характеристика приборов для дозиметрического и радиационного контроля. Дозиметры. Радиометры, спектрометры	РГЗ
5.	Действие излучения на вещество	Особенности поглощения альфа-излучения веществом. Способность различных материалов поглощать альфа-излучение. Материалы, используемые для защиты от альфа-излучения. Особенности поглощения бетта-(электронов, позитронов) излучения веществом. Способность различных материалов поглощать бетта-излучение. Материалы, используемые для защиты от альфа излучения. Необходимость двойной защиты от бетта-излучения большой энергии. Приближенные формулы расчета толщины экрана для поглощения бета-излучения. Особенности поглощения гамма-излучения веществом. Способность различных материалов поглощать гамма-излучение. Материалы, используемые для защиты от гамма-излучения. Расчет толщины защитного экрана при известном коэффициенте ослабления. Особенности поглощения нейтронов веществом. Способность различных материалов поглощать быстрые и медленные нейтроны. Материалы, используемые для защиты от нейтронов. Расчет толщины защитного экрана при известном коэффициенте ослабления.	РГЗ
6.	Биологические эффекты ионизирующего излучения	Физико-химические основы поглощения излучения биологическими тканями. Зависимость биологического эффекта от суммарной дозы, времени воздействия излучения, размеров поверхности, индивидуальных особенностей. Устойчивость различных организмов к действию радиации. Эффективный период полураспада. Влияние биологического периода полураспада на дозу облучения от данного изотопа. Действие больших доз радиации при однократном облучении и при хроническом облучении. Три степени лучевой болезни. Действие малых доз радиации. Концепция беспорогового действия радиации.	Р
7.	Нормирование и регулирование радиационного воздействия	Структура управления радиационной безопасностью на международном и государственном уровне. (Международные организации МАГАТЭ, ВОЗ, ФАО и т.п., государственные структуры РФ – Министерство атомной энергетики, Госсанэпиднадзор, Госгортехнадзор, Госатомнадзор и т. д.).	РГЗ

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
		Основные международные договоры и конвенции по радиационной безопасности. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». ФЗ «О радиационной безопасности населения». Основные принципы обеспечения безопасности. Основные гигиенические нормативы на территории РФ. Радиационные паспорта территорий и предприятий. НРБ-99. Основные принципы радиационного нормирования. Основные пределы допустимых доз облучения для категорий А, Б, В населения. НРБ-99. Зонирование территории при радиоактивном поражении. - ОСПОРБ. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности. Общие требования к обеспечению радиационноой безопасности. Категории опасности объектов, СЗЗ по категориям. ОСПОРБ. Организация работ с открытыми источниками облучения. Организация работ с закрытыми источниками облучения. ОСПОРБ. Требования к санпропускникам и шлюзам. ОСПОРБ. Обращение с радиоактивными отходами. Виды радиоактивных отходов.	
8.	Основные преимущества и экологические проблемы ядерной энергетики	Типы ядерных реакторов. Характеристика реактора типа ВВЭР. Топливо, устройство ядерного реактора. Материалы, используемые для замедления нейтронов и защиты от излучения. Экологический риск. Перегрузка топлива. Зарубежные аналоги. Реактор типа РБМК. Топливо, устройство ядерного реактора. Материалы, используемые для замедления нейтронов и защиты от излучения. Экологический риск. Перегрузка топлива. Зарубежные аналоги. Реакторы на быстрых нейтронах. Преимущества и недостатки. Схемы ЯТЦ. Преимущества и недостатки открытого и закрытого ЯТЦ. Решение проблемы радиоактивных отходов.(низкой и средней активности, высокой активности).	РГЗ
9.	Последствия катастроф на ядерных объектах и испытаний ядерного оружия	Распространение радионуклидов в окружающей среде. Загрязнение радионуклидами воздушной и водной сред. Поведение чернобыльских радионуклидов в почве. Загрязнение радионуклидами природной растительности. Последствия катастрофы для животного мира. Социально-психологические последствия. Ядерное оружие. Испытательные ядерные полигоны. Последствия ядерных взрывов.	Р

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1.	Физические основы радиоактивности	Закон радиоактивного распада	Отчет
2.	Радиоактивность и ядерные излучения. Радиационный фон окружающей среды.	Радиоактивные семейства. Ядерные реакции.	Отчет
3.	Основы дозиметрии и радиометрии	Расчет доз излучения	Отчет
4.	Действие излучения на вещество	Особенности поглощения излучения веществом. Материалы, используемые для защиты от излучения.	Отчет
5.	Биологические эффекты ионизирующего излучения	Физико-химические основы поглощения излучения биологическими тканями	Отчет

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
6.	Нормирование и регулирование радиационного воздействия	Структура управления радиационной безопасностью на международном и государственном уровне	Отчет
7.	Основные преимущества и экологические проблемы ядерной энергетики	Типы ядерных реакторов. Топливо, устройство ядерного реактора.	Отчет
8.	Последствия катастроф на ядерных объектах и испытаний ядерного оружия	Загрязнение радионуклидами воздушной и водной сред.	Отчет

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел, тема	Учебно-методическое обеспечение СРС
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации самостоятельной работы утвержденные кафедрой геоэкологии и природопользования, протокол № 8 от 27.04.2021 г.
2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	
3.	Подготовка к текущему контролю	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются 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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Радиационная экология».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, разноуровневых заданий, ситуационных задач (указать иное) и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	ИПК-2.1 Способен осуществлять оценку экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов	- знать основные понятия предмета радиоэкологии.	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 1-2
2.	ИПК-2.1 Способен осуществлять оценку экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов	- знать физическую природу явления радиоактивности. эмпирические правила устойчивости ядер, схемы радиоактивных превращений и единицы измерения радиоактивности;	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 3-4
3.	ИПК-2.1 Способен осуществлять оценку экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов	- знать природные и искусственные источники радиации и состав излучений;	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 5-10, 17-19
4.	ИПК-2.1 Способен осуществлять оценку экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов	- уметь пользоваться средствами дозиметрического контроля. - владеть методиками оценки радиационной безопасности производственных объектов, методами оценки степени воздействия радиации на компоненты окружающей природной среды.	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 11-16, 25
5.	ИПК-2.1 Способен осуществлять оценку экологической	- знать особенности поглощения излучения веществом, способность различных	Вопросы для контроля самостоятельной	Вопросы на экзамене 20-22

	безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов	материалов поглощать различные виды излучения. материалы, используемые для защиты от альфа-излучения. - уметь проводить асчет толщины защитного экрана при известном коэффициенте ослабления.	работы обучающегося	
6.	ИПК-2.1 Способен осуществлять оценку экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов	- знать физико-химические основы поглощения, действие радиационного излучения на живые организмы; действие больших доз радиации при однократном облучении и при хроническом облучении, действие малых доз радиации, концепцию беспорогового действия радиации.	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 23-24
7.	ИПК-2.1 Способен осуществлять оценку экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов	- знать нормы радиационной безопасности; основные федеральные и международные законы в области радиационной защиты и контроля; основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла.	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 26-29
8.	ИПК-2.1 Способен осуществлять оценку экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов	- знать проблемы ядерно-топливного цикла, типы ядерных реакторов. материалы, используемые для замедления нейтронов и защиты от излучения, проблемы радиоактивных отходов (низкой и средней активности, высокой активности)..	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 30-32
9.	ИПК-2.1 Способен осуществлять оценку экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов	- знать о распространении радионуклидов в окружающей среде, социально-психологические последствия катастроф на ядерных объектах и испытаний ядерного оружия	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 33-34

Задания для проведения текущего контроля:

1. Радиоэкология как наука.
2. Основные понятия радиоэкологии.
3. История открытия и использования радиоактивности.

4. Эмпирические правила устойчивости ядер.
5. Период полураспада – важнейшая характеристика радиоизотопов.
6. Выделение энергии при реакциях радиоактивного распада и синтеза.
7. Космическое и земное излучение.
8. Техногенный радиационный фон от естественных радионуклидов.
9. Загрязнение природной среды при ядерных испытаниях.
10. Облучение в медицинских целях.
11. Отличие внутреннего и внешнего облучения.
12. Общая характеристика приборов для дозиметрического и радиационного контроля.
13. Особенности поглощения альфа-излучения веществом.
14. Способность различных материалов поглощать альфа-излучение.
15. Особенности поглощения бетта-(электронов, позитронов) излучения веще-ством.
16. Способность различных материалов поглощать бетта-излучение.
17. Материалы, используемые для защиты от альфа излучения.
18. Необходимость двойной защиты от бетта-излучения большой энергии.
19. Приближенные формулы расчета толщины экрана для поглощения бета-излучения.
20. Особенности поглощения гамма-излучения веществом.
21. Способность различных материалов поглощать гамма-излучение.
22. Материалы, используемые для защиты от гамма-излучения.
23. Расчет толщины защитного экрана при известном коэффициенте ослабле-ния.
24. Особенности поглощения нейтронов веществом.
25. Способность различных материалов поглощать быстрые и медленные ней-троны.
26. Расчет толщины защитного экрана при известном коэффициенте ослабле-ния.
27. Физико-химические основы поглощения излучения биологическими тканя-ми.
28. Зависимость биологического эффекта от суммарной дозы, времени воздей-ствия излучения, размеров поверхности, индивидуальных особенностей.
29. Устойчивость различных организмов к действию радиации.
30. Эффективный период полураспада.
31. Влияние биологического периода полураспада на дозу облучения от данного изотопа.
32. Три степени лучевой болезни.
33. Действие малых доз радиации.
34. Концепция беспорогового действия радиации.
35. Структура управления радиационной безопасностью на международном и государственном уровне.
36. (Международные организации МАГАТЭ, ВОЗ, ФАО, государственные структуры РФ – Министерство атомной энергетики, Госсанэпиднадзор, Госгортехнадзор, Госатомнадзор и т.д.).
37. Основные международные договоры и конвенции по радиационной безо-пасности.
38. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
39. ФЗ «О радиационной безопасности населения».
40. Основные принципы обеспечения безопасности.
41. Основные гигиенические нормативы на территории РФ.
42. Радиационные паспорта территорий и предприятий.
43. НРБ-99. Основные принципы радиационного нормирования.
44. Основные пределы допустимых доз облучения для категорий А, Б, В насе-ления.
45. НРБ-99. Зонирование территории при радиоактивном поражении.
46. - ОСПОРБ. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безо-пасности.
47. Общие требования к обеспечению радиационноой безопасности.
48. Категории опасности объектов, СЗЗ по категориям.
49. ОСПОРБ. Организация работ с открытыми источниками облучения.
50. Организация работ с закрытыми источниками облучения.
51. ОСПОРБ. Требования к санпропускникам и шлюзам.
52. ОСПОРБ. Обращение с радиоактивными отходами.
53. Виды радиоактивных отходов.
54. Типы ядерных реакторов.

55. Характеристика реактора типа ВВЭР.
56. Топливо, устройство ядерного реактора.
57. Материалы, используемые для замедления нейтронов и защиты от излуче-ния.
58. Экологический риск.
59. Перегрузка топлива.
60. Зарубежные аналоги.
61. Реактор типа РБМК.
62. Топливо, устройство ядерного реактора.
63. Экологический риск.
64. Перегрузка топлива.
65. Зарубежные аналоги.
66. Реакторы на быстрых нейтронах.
67. Преимущества и недостатки.
68. Схемы ЯТЦ.
69. Преимущества и недостатки открытого и закрытого ЯТЦ.
70. Решение проблемы радиоактивных отходов.
71. (низкой и средней активности, высокой активности).
72. Распространение радионуклидов в окружающей среде.
73. Загрязнение радионуклидами воздушной и водной сред.
74. Поведение чернобыльских радионуклидов в почве.
75. Социально-психологические последствия.
76. Ядерное оружие.
77. Испытательные ядерные полигоны.
78. Последствия ядерных взрывов.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Закон радиоактивного распада.
2. Виды излучения.
3. Понятие техногенно измененного естественного радиационного фона.
4. Поглощенная, эквивалентная и эффективные дозы.
5. Основные антропогенные радиационные источники.
6. Пути радиационного воздействия АЭС на население.
7. Космическое излучение. Состав КИ, защитные свойства магнитосферы и атмосферы Земли.
8. Проектные аварийные ситуации на АЭС. Мероприятия по охране здоровья населения в случае аварии на АЭС.
9. Антропогенные радионуклиды. Категории антропогенного радиационного фона.
10. Хранение и захоронение высокоактивных отходов.
11. Этапы ядерного топливного цикла и их радиационная опасность с точки зрения загрязнения окружающей среды.
12. Виды радиационного мониторинга.
13. Механизм биологического воздействия ионизирующих излучений.
14. Основные антропогенные составляющие радиационного фона в городе.
15. Космогенные радионуклиды. Первичные радионуклиды в земной коре и океане.
16. Радиоактивные отходы. Классификация. Обращение с радиоактивными отходами.
17. Виды облучения. Пути поступления радионуклидов в организм.
18. Требования к защите населения, проживающего в районе АЭС. Газовые и аэрозольные радиоактивные выбросы АЭС.
19. Формирование дозы космического излучения вблизи поверхности Земли. Широтная и высотная зависимости дозы излучения.
20. Радиочувствительность организмов. Последствия облучения организма.
21. Радон и его роль в облучении населения. Пути поступления радона в помещения.

22. Понятие ядерного топливного цикла. Открытый и закрытый циклы.
23. Ионизирующее излучение, его виды. Источники ионизирующего излучения.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

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;

– 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;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Оробец, В.А. Радиоэкология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Оробец, О.А. Рыбальченко. - Ставрополь: АГРУС, 2007. - 204 с. - ISBN 978-5-9596-0403-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/514575 (дата обращения: 09.04.2021).
2. Коннова, Л. А. Основы радиационной безопасности : учебное пособие / Л. А. Коннова, М. Н. Акимов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-4639-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123473 (дата обращения: 09.04.2021).

5.2. Периодическая литература

Журналы по профилю дисциплины, имеющиеся в библиотеке КубГУ:

1. Геоэкология
2. Использование и охрана природных ресурсов в России
3. Радиохимия
4. Сибирский экологический журнал
5. Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии
6. Экологические нормы. Правила. Информация
7. Экологические системы и приборы
8. Экологический вестник научных центров ЧЭС
9. Экология
10. Экология и жизнь
11. Экология и промышленность России
12. Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда (ЭПОС)

Электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. Базы данных компании «Ист Вью» http://dlib.eastview.com
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU https://grebennikon.ru/

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) http://webofscience.com/
2. Scopus http://www.scopus.com/
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина https://www.prlib.ru/
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
10. Springer Journals https://link.springer.com/

11. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
12. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
13. Springer Materials http://materials.springer.com/
14. zbMath https://zbmath.org/
15. Nano Database https://nano.nature.com/
16. Springer eBooks: https://link.springer.com/
17. "Лекториум ТВ" http://www.lektorium.tv/
18. Университетская информационная система РОССИЯ http://uisrussia.msu.ru

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft/
2. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/
3. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru/);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru/;
5. Федеральный портал "Российское образование" http://www.edu.ru/;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/ .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" https://pushkininstitute.ru/;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" http://gramota.ru/;
11. Служба тематических толковых словарей http://www.glossary.ru/;
12. Словари и энциклопедии http://dic.academic.ru/;
13. Образовательный портал "Учеба" http://www.ucheba.com/;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;
4. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" http://icdau.kubsu.ru/

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

В процессе подготовки и проведения практических занятий студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета. Важной задачей является также развитие навыков самостоятельного изложения студентами своих мыслей по вопросам учета, оценки и охраны природных ресурсов, понятий о других экономических ресурсах.

Поскольку активность студента на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от студента ответственного отношения. Целесообразно иметь отдельную тетрадь для выполнения заданий, качество которых оценивается преподавателем наряду с устными выступлениями.

При подготовке к занятию студенты в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников.

При подготовке письменных работ в обязательном порядке должны быть представлены: план работы; список использованной литературы, оформленный согласно действующим правилам библиографического описания использованных источников.

В начале занятий студенты получают сводную информацию о формах проведения занятий и формах контроля знаний. Тогда же студентам предоставляется список тем лекционных и практических заданий, а также тематика рефератов.

Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию студенты осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Типовой план практических занятий:

1. Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2. Выдача преподавателем задания студентам, необходимые пояснения.
3. Выполнение задания студентами под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.
4. Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний студентов по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, телевизор, компьютер	Ms Windows 10 Ms Office 2016
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, телевизор, компьютер	Ms Windows 10 Ms Office 2016

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Ms Windows 10 Ms Office 2016 Abbyy Finereader 9
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Ms Windows 10 Ms Office 2016 Abbyy Finereader 9