

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

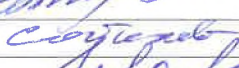
УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Н.В.Гусева
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Радиозкология			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования Курс Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) Виды учебной деятельности	05.04.06 Экология и природопользование		
	Экологические проблемы окружающей среды		
	Экологические проблемы окружающей среды		
	высшее образование - магистратура		
	2	семестр	3
	3		
	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия	22	
	Лабораторные занятия	11	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение геологии
Заведующий кафедрой - руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Гусева Н.В.
			Барановская Н.В.
			Соболев И.С.
			Замятина Ю.Л.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся направления 05.04.06 Экология и природопользование (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	Способность формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	ПК(У)- 1.В3	Владеть научными и методологическими подходами для анализа и синтеза радиоэкологической информации
		ПК(У)- 1.У3	Уметь использовать теоретические знания в области радиоэкологии для решения фундаментальных и прикладных задач
		ПК(У)- 1.З3	Знать основные особенности накопления естественных и техногенных радионуклидов в природных средах и фундаментальные аспекты радиоэкологии
ПК(У)-2	Способность творчески использовать в научной и производственно – технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры	ПК(У)- 2.В1	Владеть инструментами измерения радиоэкологических параметров и навыками построения и анализа радиоэкологических карт
		ПК(У)- 2.У1	Уметь использовать практические подходы для характеристики радиоэкологического состояния территории и оценки дозовых нагрузок
		ПК(У)- 2.З1	Знать прикладные аспекты радиоэкологии

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы 05.04.06 Экология и природопользование.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знание основных особенностей накопления естественных и техногенных радионуклидов в атмосфере, литосфере, гидросфере и биосфере; фундаментальных аспектов радиоэкологии для решения профессиональных задач при изучении особенностей радиоэкологического состояния территории	ПК(У)-1
РД-2	Умение использовать теоретические знания в области радиоэкологии для решения практических задач, а именно проведение оценки степени соответствия требованиям безопасности существующей радиоэкологической обстановки, прогноз развития радиоэкологической ситуации и др.	
РД -3	Владение научными и методологическими подходами для анализа и синтеза радиоэкологической информации	
РД-4	Знание прикладных аспектов радиоэкологии для выполнения методических работ по измерению радиологических параметров и их системному анализу	ПК(У)-2
РД-5	Умение использовать практические подходы для характеристики радиоэкологического состояния территории в динамике и оценки дозовых нагрузок на население, проживающее на изучаемых территориях	
РД-6	Владение инструментальными методами оценки широкого спектра радиоэкологических параметров и навыками построения и анализа	

	радиоэкологических карт	
--	-------------------------	--

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Фундаментальные знания о радиоактивных элементах и радиоэкологии	РД-1	Лекции	5
	РД-2	Практические занятия	10
	РД-3	Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Основные радиационно-опасные факторы природного и техногенного характера, их анализ и оценка	РД-4	Лекции	6
	РД-5	Практические занятия	12
	РД-6	Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	34

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Фундаментальные знания о радиоактивных элементах и радиоэкологии

Открытия явления радиоактивности. Индуцированное и спонтанное деление ядер химических элементов. Радиоактивность как переход от неустойчивого состояния ядра атома в устойчивое. Радиоактивное равновесие. Радий. Проблема цепочки распада техногенных радионуклидов. Физические характеристики альфа-, бета-, гамма-излучений. Влияние радиоактивности на физическое состояние вещества и химические реакции.

Темы лекций:

1. История открытия явления радиоактивности и изучения радиоактивных элементов
2. Радиоактивные элементы в окружающей среде
3. Фундаментальные аспекты радиоэкологии

Темы практических занятий:

1. Единицы измерения радиоактивности
2. Методы и средства измерения радиоактивности
3. Методы оценки дозовых нагрузок
- 4-5. Воздействие радиоактивного излучения на биоту и человека

Названия лабораторных работ:

1. Нормирование допустимых доз облучения
2. Изучение инструментальных методов регистрации дозовых нагрузок
3. Измерение естественных радиоактивных элементов (уран, торий, калий)

Раздел 2. Основные радиационно-опасные факторы природного и техногенного характера, их анализ и оценка

Гамма-, бета-, альфа-излучающие радионуклиды. Их сравнительная степень

опасности. Способы оценки радиационно-опасных факторов.

Темы лекций:

1. Основные радиационно-опасные факторы, связанные с природными и техногенными радионуклидами
- 2 -3. Региональные проблемы радиоактивного воздействия на окружающую среду

Темы практических занятий:

1. Радиоэкологические характеристики основных природных и техногенных радионуклидов
2. Организация и методы контроля за радиоэкологической обстановкой
3. Автоматизированные системы контроля радиационной обстановки на территории
4. Изучение вариабельности гамма-фона
5. Проблема радиоактивных отходов (РАО)
6. Чрезвычайные ситуации на предприятиях ядерно-топливного цикла

Названия лабораторных работ:

1. Характеристика и анализ радиоэкологических проблем, возникающих при функционировании горно-добывающих производств
2. Характеристика и анализ радиоэкологических проблем в районах функционирования предприятий ядерно-топливного цикла
3. Измерение эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона

5. Организация самостоятельной работы студентов

- Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:
- Работа с лекционным материалом;
- Поиск, анализ и обзор опубликованной специализированной научной литературы и электронных источников информации по изучаемой и индивидуально заданной теме курса;
- Структурирование информации, подготовка доклада и презентации;
- Изучение тем, представленных для самостоятельного освоения;
- Подготовка к практическим и лабораторным работам, контрольной работе;
- Подготовка к зачету.

Перечень примерных тем для самостоятельной работы:

1. Изменение параметров радиоактивности среды за исторический период нашей эры.
2. Использование явления радиоактивности в мирных и военных целях.
3. Радиоактивные элементы в углях и проблема радиоактивного загрязнения окружающей среды при сжигании углей.
4. Радон. Распространенность, источник. Вред и польза.
5. «Горячие» частицы в окружающей среде.
6. Радиоактивные элементы в атмосфере.
7. Радиоактивные элементы в воде.
8. Радиоактивные элементы в почвах.
9. Радиоактивность продуктов питания.
10. Радиоактивные элементы в минералах.
11. Техногенные радиоактивные элементы и проблема радиационной безопасности.
12. Радиация и жизнь.

13. Радиоэкологические проблемы территорий (области, района, населённого пункта, бассейна, реки, региона, производства).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Надеина Л.В. Введение в радиоэкологию = Introduction to radioecology : учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. В. Надеина, Л. П. Рихванов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 6.2 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m308.pdf> (дата обращения: 10.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Сапожников, Ю. А. Радиоактивность окружающей среды. Теория и практика: учебное пособие для вузов / Ю. А. Сапожников, Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. — 2-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 289 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66231> (дата обращения: 10.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Числов Н.Н. Введение в радиационный контроль: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Числов, Д. Н. Числов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд., испр. и доп. — 1 компьютерный файл (pdf; 2.8 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m316.pdf> (дата обращения: 11.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Дополнительная литература:

1. АНРИ. Аппаратура и новости радиационных измерений: научно-информационный журнал по радиационной безопасности / НПП Доза ; Государственный комитет по санэпиднадзору РФ ; Метрологическая академия РФ. — Москва: Доза, 2017- 2019 — URL:http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8399, <http://www.doza.ru/anri> <https://sciencejournals.ru/list-issues/radbio/>(дата обращения: 10.04.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный.
2. Белозерский, Геннадий Николаевич. Радиационная экология: учебник / Г. Н. Белозерский. — Москва: Академия, 2008. — 384 с.
3. Радиационная биология. Радиоэкология научный журнал: / Российская академия наук . — М. : Наука , 2018-2019 — URL: <https://sciencejournals.ru/list-issues/radbio/><https://sciencejournals.ru/list-issues/radbio/>(дата обращения: 10.04.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный.
4. Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: материалы V Международной конференции, 13-16 сентября 2016 г., г. Томск [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) [и др.] ; под ред. Л. П. Рихванова [и др.]. — 1 компьютерный файл (pdf; 31 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2016 — URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/32500> (дата обращения: 10.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
5. Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: материалы IV Международной конференции, 4-8 июня 2013 г., г. Томск [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) [и др.]; под ред. Л. П. Рихванова. — 1 компьютерный файл (pdf; 16.1 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C33/C33.pdf> (дата обращения: 10.04.2019). –

Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

6. Рихванов, Л. П. Радиоактивные элементы в окружающей среде и проблемы радиоэкологии: учебное пособие / Л. П. Рихванов; Томский политехнический университет. — Томск: STT, 2009. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m164.pdf> (дата обращения: 10.04.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
7. Шищиц, И. Ю. Основы инженерной георадиоэкологии: учебное пособие / И. Ю. Шищиц. — Москва: Горная книга, 2005. — 711 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3237> (дата обращения: 10.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
8. Яковлева В. С. Инструментальные методы радиационных измерений : учебное пособие / В. С. Яковлева ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m166.pdf> (дата обращения: 10.04.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Сервер геологической службы США, информация по радону, радиоэкологии США. URL: [http:// WWW.usgS.goV](http://WWW.usgS.goV)
2. Бюллетень программы ядерная и радиационная безопасность. URL: <http://WWW.atomsafe.ru>
3. Информация объединения "Белуна" по ядерной безопасности. URL: <http://WWW.grida.no/ngo/bellona/>
Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Google Chrome;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Cisco Webex Meetings.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 436	Компьютер - 2 шт.; Проектор - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)	Компьютер - 17 шт.; Проектор - 1 шт.; Микроскоп "Полам" - 2 шт.; Микроскоп Р-312 - 1 шт.; Прибор МБС-9 - 1 шт.; Микроскоп Р-311 - 1 шт.; Микроскоп МБС-9 - 4 шт.; Микроскоп Р-111 - 1 шт.; Микроскоп Р-213 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1

	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 541	шт.;Тумба стационарная - 1 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 538	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Интерактивная доска – 1 шт., акустическая система – 1 шт., доска поворотная на стойке магнитно-меловая – 1 шт.; Радиометр СРН-68-01 - 2 шт.; Прибор РСП-101 - 2 шт.; Люминоскоп ЛП-02 - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 05.04.06 Экология и природопользование, (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Профессор ОГ ИШПР	Рихванов Л.П.
Доцент ОГ ИШПР	Замятина Ю.Л.
Доцент	Соболев И.С.

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 12 от 24.06.2019).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,
д.г-м.н., доцент

_____/Гусева Н.В./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

[illegible]