

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

«16» июня 2022 г., протокол УС № 6

Радиационная безопасность

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экспериментальной физики
Учебный план	b030302-ЦифрТех-22-4.plx 03.03.02 ФИЗИКА Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 7
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	141	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	17 3/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	141	141	141	141
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.

Рабочая программа дисциплины

Радиационная безопасность

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель изучения дисциплины «Радиационная безопасность» –
1.2	в области обучения - сформировать базовые знания, умения, навыки для понимания процессов, связанных физической природой радиационной опасности и способных минимизировать реальное или возможное радиационное воздействие для обеспечения безопасной работы с источниками ионизирующего излучения, и для обеспечения способности оценивать реальную опасность естественных и техногенных радиационных факторов;
1.3	в области воспитания –эффективно работать индивидуально и в команде, проявлять умения и навыки, необходимые для профессионального и личностного развития, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
1.4	в области развития –осваивать новые профессиональные знания и умения, стремиться к самоорганизации и самообразованию, непрерывному профессиональному самосовершенствованию в течение всей жизни.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика атомного ядра и элементарных частиц
2.1.2	Методы ядерной геофизики
2.1.3	Геофизические методы исследования скважин
2.1.4	Безопасность жизнедеятельности
2.1.5	Экология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подземная гидродинамика
2.2.2	Интерпретация геофизических данных
2.2.3	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.4	Производственная практика, преддипломная
2.2.5	Телекоммуникационные системы в геофизике

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Современные основы учения о радиоактивности и ионизирующих излучениях, основные принципы радиационной защиты;
3.1.2	принципы безопасной работы с источниками ионизирующего излучения при соблюдении норм радиационной безопасности, нормы и правила поведения в коллективе.
3.2	Уметь:

3.2.1	работать в коллективе, решающем задачи по исследованию радиационной обстановки и направленные на обеспечение радиационной безопасности персонала при проведении геофизических исследований;
3.2.2	самостоятельно решать поставленные задачи по расчёту и оценке дозовых нагрузок персонала при проведении геофизических исследований.
3.3 Владеть:	
3.3.1	методами (способами) расчёта и оценки дозовых нагрузок персонала, физических и технических характеристик радиационной защиты от различных излучений;
3.3.2	действующими стандартами, нормами в области радиационной безопасности и защиты.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
Раздел 1. Введение. Ионизирующие излучения и человек						
1.1	Введение. Основные правила и нормы общения в многонациональном обществе, понятие толерантности. Понятие об ионизирующих излучениях. Физические аспекты воздействия ионизирующих излучений на среду обитания и живые организмы. Роль ионизирующих излучений в формировании современной гео и биоструктуры Земли. Основные гипотезы о характере влияния ионизирующих излучений на живые организмы (пороговая и линейная). Понятие о радиационном гормезисе. Принципы и механизмы влияния излучений на живые организмы /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Изучение поглощения гамма-излучения в веществе /Лаб/	7	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.4Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Работа с литературой: источники ионизирующих излучений /Ср/	7	20	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 2. Основные сведения об ионизирующих излучениях						
2.1	Явление радиоактивности, его открытие и современное понимание. Радиоактивный распад и его законы. Радиоактивные цепочки, понятие о радиоактивном равновесии. Схемы распада радионуклидов. Количественные характеристики радиоактивности. Связь между активностью радионуклида и его массой. Открытие ионизирующих излучений, исследования их природы и взаимодействия с окружающей средой и живыми организмами. /Лек/	7	3	ОПК-3 ПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Изучение закона радиоактивного распада /Лаб/	7	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.5Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

2.3	Виды ионизирующих излучений и их физические характеристики. /Ср/	7	24	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.4	/Контр.раб./	7	0	ОК-7 ОПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.5Л3.1	Задания для контрольной работы
Раздел 3. Источники ионизирующих излучений и способы ослабления их влияния						
3.1	Естественные источники ионизирующих излучений. Космическое излучение. природные радионуклиды в почве и в других объектах окружающей среды. Радиоактивные семейства. Основные факторы, определяющие вредное воздействие природных источников ионизирующего излучения на человека. Способы ослабления влияния естественных радиационных факторов. Антропогенные и техногенно-измененные источники радиации. Атомная энергетика, изготовление и испытания ядерного оружия, ядерно-физические методы в науке и промышленности, медицинская диагностика - как источники ионизирующих излучений. Вклад различных источников в суммарную дозу облучения населения. /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Основные принципы защиты от ионизирующих излучений - время, расстояние, экраны (4) /Лаб/	7	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Принципы безопасной работы с источниками ионизирующего излучения при соблюдении норм радиационной безопасности. Основные документы, регламентирующие обращение с источниками ионизирующего излучения - «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99». /Ср/	7	26	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 4. Характеристики поля излучения и основные дозовые единицы						

4.1	Флюенс ионизирующих частиц, флюенс энергии. Ионизационные эффекты в средах. Экспозиционная доза, мощность дозы. Понятие о гамма- и керма- постоянных. связь экспозиционной дозы с активностью радионуклида. Воздействие излучения на среду, поглощенная доза. Эквивалентная доза. ее связь с линейной плотностью ионизации. Эффективная доза, способы расчета дозовых нагрузок в случаях неравномерного облучения организма. Связь всех дозовых характеристик в единой картине воздействия поля излучения на среду и живой организм. /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Определение длины пробега частиц в воздухе /Лаб/	7	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.5Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Связь всех дозовых характеристик в единой картине воздействия поля излучения на среду и живой организм /Ср/	7	31	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 5. Гигиеническое нормирование ионизирующих излучений						
5.1	Основные принципы радиационной безопасности. Три категории облучаемых лиц. Нормативы радиационного воздействия: Основные дозовые пределы. Нормативы радиационного воздействия: Допустимые уровни. Нормативы радиационного воздействия: Контрольные уровни. Защита от внешнего облучения. Защита от внутреннего облучения. /Лек/	7	4	ОПК-3 ПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила, их практическое применение /Лаб/	7	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила, их практическое применение /Ср/	7	18	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1	
Раздел 6. Радиационная безопасность при геофизических исследованиях						
6.1	Основы радиационной защиты при работе с закрытыми и открытыми радионуклидными источниками, техногенными генерирующими источниками. Организация работ с источниками ионизирующих излучений. Порядок получения и хранения источников излучения. Транспортирование источников излучения. Работа с источниками на буровых скважинах. Производственный контроль. Мероприятия при радиационных авариях. /Лек/	7	3	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

6.2	Расчет дозовых нагрузок в случаях неравномерного облучения организма /Лаб/	7	5	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.3	Геометрии «узкого и широкого пучка». Фактор накопления и его зависимость от физических характеристик излучения и среды /Ср/	7	22	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 7. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ						
7.1	/Экзамен/	7	27	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1	Вопросы к экзамену

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлены отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлены отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Григорьев Е. И., Кондратенко С. Г.	Радиационный контроль в нефтегазовом комплексе: Учебное пособие	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010, Электронный ресурс	1
Л1.2	Чмерева Т. М., Климова Т. В.	Задачи по радиационной физике: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017, Электронный ресурс	1
Л1.3	Коннова Л. А.	Основы радиационной безопасности	Москва: Лань, 2017, Электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.4	Ластовкин В. Ф.	Основы радиационной безопасности: Учебное пособие	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017, Электронный ресурс	1
Л1.5	Родненков В. Г.	Основы радиационной безопасности: Пособие для студентов инженерно-технических специальностей	Минск: ТетраСистемс, 2011, Электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гупало Т. А., Спешилов С. Л.	Контроль радиационной безопасности окружающей среды: учебное пособие для студентов вузов	М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2002	7
Л2.2	Ободовский И. М.	Основы радиационной и химической безопасности: [учебное пособие]	Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект", 2013	10
Л2.3	Осиян С. А., Зеленина Л. В., Карпенко И. Л., Лесцова Н. А., Боев В. М.	Вопросы итогового тестового контроля, экзаменационные вопросы и ситуационные задачи по радиационной и военной гигиене для студентов медико-профилактического факультета: учебное пособие	Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2010, Электронный ресурс	1
Л2.4	Беспалов В. И.	Лекции по радиационной защите: Учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2012, Электронный ресурс	1
Л2.5	Кармазин В. П., Колеватов Ю. И., Конобрицкий Г. М., Курович В. Н.	Сборник задач по радиационной безопасности и защите от излучений: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010, Электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Маркитанова Л. И.	Защита от радиации: Учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015, Электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Геопортал ИВМ СО РАН http://gis.krasn.ru/blog/content/tekhnogennye-opasnosti-i-riski
Э2	Оперативная информация МЧС России www.mchs.gov.ru/operationalpage
Э3	Портал Техногенные риски //adload.ru/page/eco_03-0414_1385.htm
Э4	проект «Радиация - все о радиации и мерах безопасности!» http://rad-stop.ru/

Э5	Российское атомное сообщество http://www.atomic-energy.ru/
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.1.2	Операционная система Windows
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	1. Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	2. КонсультантПлюс–надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Имеется специальная лекционная аудитория 314А, оснащенная медиапроектором, ноутбуком и экраном, учебная лаборатория по квантовой физике, оснащенная экспериментальными установками. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.