

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

20 июня 2019 г., протокол УС №6

Радиационная безопасность

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экспериментальной физики	
Учебный план	b030302-ЦифрТех-19-1.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: экзамены 7
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	141	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя 17,3			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
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 (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учёным советом вуза от 20 июня 2019 г., протокол УС №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Протокол от 14 05 2019 г. № 03/10

Срок действия программы: - уч.г.

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



Председатель УМС

к.т.н., доцент

Торосжанов Д.В.

07 06 2019 г.

06/19



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	Модуль "Теоретическая физика"
2.1.2	Физика атомного ядра и элементарных частиц
2.1.3	Методы ядерной геофизики
2.1.4	Геофизические методы исследования скважин
2.1.5	Модуль "Общая физика"
2.1.6	Безопасность жизнедеятельности
2.1.7	Модуль "Химия и экология"
2.1.8	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.
3.1.3	правила и нормы поведения в коллективе
3.2	Уметь:
3.2.1	работать в коллективе, решая 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	Инте пакт.	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	7	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Устный опрос. Тест.
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	6	Выполнение и защита лабораторной работы
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	0	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы
	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	0	Устный опрос. Тест.

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	6	Выполнение и защита лабораторной работы
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	0	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы
2.4	/Контр.раб./	7	0	ОК-7 ОПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.5Л3.1	0	
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	0	Устный опрос. Ситуационная задача.
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	6	Выполнение и защита лабораторной работы
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	0	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы
Раздел 4. Характеристики поля излучения и основные дозовые единицы							

4.1	<p>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.</p> <p>Воздействие излучения на среду, поглощенная доза. Эквивалентная доза. ее связь с линейной плотностью ионизации.</p> <p>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/</p>	7	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Устный опрос. Тест.
4.2	<p>Определение длины пробега частиц в воздухе /Лаб/</p>	7	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.5Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	6	Выполнение и защита лабораторной работы
4.3	<p>Связь всех дозовых характеристик в единой картине воздействия поля излучения на среду и живой организм /Ср/</p>	7	31	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы
Раздел 5. Гигиеническое нормирование ионизирующих излучений							
5.1	<p>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/</p>	7	4	ОПК-3 ПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Устный опрос. Ситуационная задача.
5.2	<p>Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила, их практическое применение /Лаб/</p>	7	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	3	Выполнение и защита лабораторной работы
5.3	<p>Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила, их практическое применение /Ср/</p>	7	18	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1	0	подготовка к выполнению и защите
Раздел 6. Радиационная безопасность при геофизических исследованиях							
6.1	<p>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/</p>	7	3	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Устный опрос. Проблемная задача.

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	5	Выполнение и защита лабораторной работы
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	0	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы
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	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	
5.1. Контрольные вопросы и задания	
Приложение № 1	
5.2. Темы письменных работ	
Приложение № 1	
5.3. Фонд оценочных средств	
Приложение № 1	
5.4. Перечень видов оценочных средств	
Устный опрос. Тест. Проверка решения задач. Отчет по лабораторной работе. Экзамен.	

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, http://www.iprbookshop.ru/44295.html	1
Л1.2	Чмерева Т. М., Климова Т. В.	Задачи по радиационной физике: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017, http://www.iprbookshop.ru/71273.html	1
Л1.3	Коннова Л. А.	Основы радиационной безопасности	Москва: Лань, 2017, https://e.lanbook.com/book/93694	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, http://www.iprbookshop.ru/80812.html	1
Л1.5	Родненков В. Г.	Основы радиационной безопасности: Пособие для студентов инженерно-технических специальностей	Минск: ТетраСистемс, 2011, http://www.iprbookshop.ru/28178.html	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, http://www.iprbookshop.ru/21796	1
Л2.4	Беспалов В. И.	Лекции по радиационной защите: Учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2012, http://www.iprbookshop.ru/34673	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, http://znanium.com/go.php?id=197081	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, http://www.iprbookshop.ru/66448.html	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Геопортал ИВМ СО РАН
Э2	Оперативная информация МЧС России
Э3	Портал Техногенные риски
Э4	проект «Радиация - все о радиации и мерах безопасности!»

Э5	Российское атомное сообщество
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	http://www.garant.ru/ Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения и лабораторными установками, служащими для представления учебной информации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Приложение к рабочей программе по дисциплине

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Квалификация
выпускника

Бакалавр

Направление
подготовки

03.03.02
Физика

Направленность
(профиль)

Цифровые технологии в геофизике

Форма обучения

очная

Кафедра-
разработчик

Кафедра экспериментальной физики

Выпускающая
кафедра

Кафедра экспериментальной физики

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные задания и устные вопросы текущего контроля

Раздел 1. Ионизирующие излучения и человек

Вопросы

1. Краткие сведения из истории открытия явления радиоактивности
2. Современное использование ядерной энергии
3. Виды ионизирующих излучений и их основные свойства
4. Единицы измерения радиоактивности
5. Дозы ионизирующих излучений

Лабораторная работа № 1. Сравнение способов ослабления и влияния источников ионизирующего излучения.

Раздел 2. Основные сведения об ионизирующих излучениях.

Вопросы

1. Внешнее облучение
2. Внутреннее облучение
3. Воздействие ионизирующего излучения на ткани организма
4. Соматические и генетические эффекты
5. Большие дозы облучения

Лабораторная работа № 2. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, расчёт характеристик проникновения.

Раздел 3. Источники ионизирующих излучений и способы ослабления их влияния

Вопросы

1. Принципы нормирования
2. Нормативы радиационного воздействия
3. Основные дозовые пределы
4. Допустимые уровни
5. Контрольные уровни
6. Способы защиты от ионизирующих излучений
7. Защита от внешнего облучения
8. Защита от внутреннего облучения

Лабораторная работа № 3. Основные принципы защиты от ионизирующих излучений - время, расстояние, экраны.

Раздел 4. Характеристики поля излучения и основные дозовые единицы

Вопросы

1. Порядок получения и хранения источников излучения
2. Транспортирование источников излучения
3. Работа с источниками на буровых скважинах
4. Производственный контроль
5. Мероприятия при радиационных авариях

Лабораторная работа № 4. Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила, их практическое применение.

Раздел 5. Естественные источники радиации

Вопросы

1. Космические лучи
2. Земная радиация
3. Калий, Углерод
4. Тритий, Радий

5. Внутреннее облучение естественного происхождения
6. Радон
7. Другие источники земной радиации

Лабораторная работа № 5. Взаимодействие нейтронов с веществом.

Раздел 6. Искусственные источники радиации

Вопросы

1. Источники, использующиеся в медицине
2. Атомная энергетика
3. Схемы распространения искусственных радиоизотопов в окружающей среде в случае аварийных ситуаций
4. Бытовые источники облучения

Лабораторная работа № 6. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующих излучений.

Типовые вопросы к экзамену по дисциплине «Радиационная безопасность»

Раздел 1. Ионизирующие излучения и человек

1. Краткие сведения из истории открытия явления радиоактивности
2. Современное использование ядерной энергии
3. Виды ионизирующих излучений и их основные свойства
4. Единицы измерения радиоактивности
5. Дозы ионизирующих излучений
6. Понятие ионизирующего излучения (ИИ).
7. Функционалы поля ИИ. Дозовые характеристики ИИ.
8. Нормы радиационной безопасности (категории облучаемых лиц, риски, пределы доз).

Раздел 2. Основные сведения об ионизирующих излучениях.

1. Внешнее облучение
2. Внутреннее облучение
3. Воздействие ионизирующего излучения на ткани организма
4. Соматические и генетические эффекты
5. Большие дозы облучения
6. Понятие защиты от ионизирующего излучения. Классификация защит по назначению, типу, компоновке, форме и геометрии.
7. Понятие защиты «временем- количеством-расстоянием, экранами».

Раздел 3. Источники ионизирующих излучений и способы ослабления их влияния

1. Принципы нормирования
2. Нормативы радиационного воздействия
3. Основные дозовые пределы
4. Допустимые уровни
5. Контрольные уровни
6. Способы защиты от ионизирующих излучений
7. Понятие защиты от ИИ. Типы и виды защит.
8. Фактор накопления и его зависимость от физических характеристик излучения и среды.
9. Факторы накопления гомогенных сред
10. Понятие слоя половинного и десятичного ослабления излучения.

Раздел 4. Характеристики поля излучения и основные дозовые единицы

1. Порядок получения и хранения источников излучения

2. Транспортирование источников излучения
3. Работа с источниками на буровых скважинах
4. Производственный контроль
5. Мероприятия при радиационных авариях
6. Понятие геометрии узкого и широкого пучка
7. Виды источников нейтронов.

Раздел 5. Естественные источники радиации

1. Защита от внешнего облучения
2. Защита от внутреннего облучения
3. Космические лучи
4. Земная радиация
5. Калий, Углерод
6. Тритий, Радий
7. Внутреннее облучение естественного происхождения
8. Радон
9. Другие источники земной радиации

Раздел 6. Искусственные источники радиации

1. Источники, используемые в медицине
2. Атомная энергетика
3. Схемы распространения искусственных радиоизотопов в окружающей среде в случае аварийных ситуаций
4. Бытовые источники облучения
5. Понятие слоя половинного и десятичного ослабления излучения.
6. Виды источников нейтронов.
7. Классификация нейтронов по энергиям (тепловые, медленные, промежуточные, быстрые).
8. Понятие сечения выведения и микроскопического сечения выведения.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Текущий контроль предназначен для проверки качества формирования компетенций, уровня овладения теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками. Оценка теоретических знаний проводится в форме устного опроса и оценивается по двухбалльной шкале – «аттестован», «не аттестован».

Оценки «**аттестован**» заслуживает обучающийся, **при устном ответе** которого:
– содержание ответа раскрывает тему вопроса;
- материал изложен логически последовательно;

Оценка «**не аттестован**», выставляется бакалавру, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного программного материала по теме опроса

Выполнение практических заданий текущего контроля (лабораторной работы) оценивается по двухбалльной шкале: «**зачтено**», «**не зачтено**».

Схема оценивания усвоения знаний и формирования компетенций в ходе текущего контроля

Тип задания	Проверяемые компетенции	Критерии оценки	Оценка
Устный опрос	ОК-7, ОПК-3, ПК-1	Ответ раскрывает тему вопроса, материал изложен логически последовательно.	Аттестован
		Ответ не раскрывает тему вопроса, обнаружены значительные пробелы в знаниях программного материала по теме опроса	Не аттестован
Выполнение лабораторных работ	ОК-6, ОК-7, ОПК-3, ПК-1	Задания выполнены полностью, расчеты сделаны верно, отчет оформлен в соответствии с требованиями.	Зачтено
		Задание не выполнено, расчеты не приведены, не предоставлен отчет по лабораторной работе, студент не владеет теоретическим материалом	Не зачтено
Защита отчета по лабораторной работе	ОК-6, ОК-7, ОПК-3, ПК-1	Ответы на вопросы логичны, раскрывают тему работы, студент владеет изученным материалом по теме работы.	Зачтено
		Студент затрудняется с ответами на вопросы, ответы не раскрывают тему вопроса, обнаружены значительные пробелы в знаниях	Не зачтено

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Для проведения промежуточной аттестации рабочим учебным планом предусмотрен экзамен, к нему допускаются обучающиеся, успешно сдавшие все формы текущего контроля, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Аттестационное испытание состоит из двух теоретических вопросов. Экзамен оценивается по четырех балльной шкале: **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**. Общая оценка выставляется как среднее арифметическое из набранных баллов.

Критерии оценки ответа на поставленные вопросы.

Тип задания	Критерий оценивания	Проверяемые компетенции	Оценка	Набранные баллы
Теоретический вопрос 1	– содержание полностью раскрывает тему задания; - материал изложен логически последовательно; - в совершенстве владеет изученным материалом	ОК-6, ОК-7, ОПК-3, ПК-1	Отлично	5
	– содержание в целом раскрывает тему задания; - материал изложен последовательно; - владеет изученным материалом		Хорошо	4
	– содержание раскрывает тему задания; - материал изложен непоследовательно; - не в совершенстве владеет изученным материалом		Удовлетворительно	3

	<ul style="list-style-type: none"> – ответ не раскрывает тему задания; - материал изложен логически не корректно; - не владеет изученным материалом 		Неудовлетворительно	2
Теоретический вопрос 2	<ul style="list-style-type: none"> – содержание полностью раскрывает тему задания; - материал изложен логически последовательно; - в совершенстве владеет изученным материалом 	ОК-6, ОК-7, ОПК-3, ПК-1	Отлично	5
	<ul style="list-style-type: none"> – содержание в целом раскрывает тему задания; - материал изложен последовательно; - владеет изученным материалом 		Хорошо	4
	<ul style="list-style-type: none"> – содержание раскрывает тему задания; - материал изложен непоследовательно; - не в совершенстве владеет изученным материалом 		Удовлетворительно	3
	<ul style="list-style-type: none"> – ответ не раскрывает тему задания; - материал изложен логически не корректно; - не владеет изученным материалом 		Неудовлетворительно	2
Общая оценка		ОК-6, ОК-7, ОПК-3, ПК-1	Отлично	5
			Хорошо	4
			Удовлетворительно	3
			Неудовлетворительно	2