Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Радиационная физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
03.03.02 Физика
(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.2 Радиационная физика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники
наименование кафедры

протокол № 6 от "22" февраля 2024г.

Заведующий кафедрой
Кафедра радиофизики и электроники _____ А.П. Русинов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Профессор каф. РФиЭ _____ Т.М. Чмерева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.02 Физика _____ В.Л. Бердинский
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Д. Стрекаловская
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Т.М. Чмерева, 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Радиационная физика» является формирование компетенций ПК*-1,2, способствующих свободному владению соответствующим разделом физики и развитию навыков самостоятельной работы.

Задачи:

Изучение основных понятий и уравнений радиационной физики, явлений, связанных с взаимодействием ионизирующих излучений с веществом, а также приобретение навыков решения задач по данной дисциплине.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Электричество и магнетизм, Б1.Д.Б.25 Физика твердого тела*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Биофизика неионизирующих излучений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен использовать специализированные знания в области фундаментальных основ физики живых систем, физико-химической биологии и применения диагностического и лечебного оборудования	ПК*-1-В-1 Знает фундаментальные основы физики живых систем, физико-химической биологии и применения диагностического и лечебного оборудования ПК*-1-В-2 Владеет специализированными знаниями в области физики и смежных естественнонаучных дисциплин	**Знать:** - особенности взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. **Уметь:** - применять теоретические знания к решению практических задач. **Владеть:** - специализированными знаниями в области физики и смежных естественнонаучных дисциплин.
ПК*-2 Способен проводить научные исследования в избранной экспериментальной или теоретической области с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК*-2-В-1 Знает основные методы проведения теоретического и экспериментального исследования в сфере профессиональной деятельности ПК*-2-В-2 Умеет решать профессиональные задачи с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	**Знать:** - основные методы проведения теоретического и экспериментального исследования в сфере профессиональной деятельности. **Уметь:** - применять специализированные знания в теоретических и экспериментальных исследованиях. **Владеть:** - навыками применения на практике профессиональных знаний и умений, полученных при освоении радиационной физики.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**72**	**180**
Контактная работа:	**61,25**	**28,25**	**89,5**
Лекции (Л)	30	14	44
Практические занятия (ПЗ)	30	14	44
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- написание реферата (Р);* *- проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**46,75**	**43,75**	**90,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Виды ионизирующих излучений.	20	4	4		12
2	Основы дозиметрии.	22	4	6		12
3	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.	42	10	20		12
4	Биологическое действие ионизирующих излучений.	24	12			12
	Итого:	108	30	30		48

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Биологические эффекты малых доз ионизирующих излучений. Отдаленные последствия облучений.	28	6			22
6	Радиационная безопасность.	44	8	14		22
	Итого:	72	14	14		44
	Всего:	180	44	44		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Виды ионизирующих излучений

История развития радиационной физики. Виды ионизирующих излучений, их энергия. Линейная передача энергии излучения. Качество излучения.

Раздел 2 Основы дозиметрии

Экспозиционная доза облучения. Поглощенная доза облучения. Эффективная доза облучения. Эквивалентная доза. Системные и внесистемные единицы измерения. Метод ионизационной камеры. Калориметрический метод. Сцинтилляционный метод. Химические методы дозиметрии.

Раздел 3 Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом

Взаимодействие тяжелых заряженных частиц с веществом. Взаимодействие легких заряженных частиц с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом. Взаимодействие рентгеновского и гамма-излучения с веществом. Дискретный характер поглощения энергии ионизирующих излучений. Пространственное распределение ионов. Механизм радиационно-химической реакции. Практическое применение радиационной химии.

Раздел 4 Биологическое действие ионизирующих излучений

Зависимость биологического эффекта от поглощенной дозы излучения. Принцип попадания и концепция мишеней. Прямое действие ионизирующих излучений. Феноменологический анализ структурного повреждения макромолекул. Последовательность стадий прямого действия. Модификация лучевого повреждения макромолекул. Непрямое действие ионизирующих излучений. Биофизический анализ радиационной инактивации молекул в растворах. Радиационно-обусловленные изменения и радиочувствительность биомолекул в растворах.

Раздел 5. Биологические эффекты малых доз ионизирующих излучений. Отдаленные последствия облучений.

Лучевые реакции многоклеточных организмов. Количественная оценка биологического действия излучения в малых дозах. Механизмы действия излучения в малых дозах на клетки. Радиационно-индуцированная нестабильность генома.

Раздел 6 Радиационная безопасность

Санитарные нормы при работе с радиоактивными препаратами. Дозиметры. Индивидуальные средства защиты при работе с радиоактивными препаратами. Личная гигиена. Дезактивация.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Решение задач на основной закон радиоактивного распада и виды распадов.	4
3-5	2	Решение задач на нахождение экспозиционной дозы излучения разных источников. Расчет поглощенной дозы в различных средах. Мощность дозы.	6
6-8	3	Решение задач на взаимодействие тяжелых заряженных частиц с веществом	6
9-11	3	Решение задач на взаимодействие легких заряженных частиц с веществом.	6
12-15	3	Решение задач на взаимодействие рентгеновского и гамма-излучения с веществом.	8
16-18	6	Решение задач на предельно-допустимые дозы.	6
19-22	6	Расчеты толщин защитных экранов.	8
		Итого:	44

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Кудряшов, Ю. Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) [Текст] / Ю. Б. Кудряшов; ред. В. К. Мазурик, М. Ф. Ломанов. - М. : Физматлит, 2004. - 448 с - ISBN 5-9221-0388-1.

2. Чмерева, Т.М. Задачи по радиационной физике [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика / Т. М. Чмерева, Т. В. Климова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.63 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 123 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1717-3.. - № гос. регистрации 0321703813. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/36898_20170531.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Черняев, А. П. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом [Текст] : учеб. пособие / А. П. Черняев. - М. : Физматлит, 2004. - 152 с.

2. Ремизов, А. Н. Учебник по медицинской и биологической физике [Текст] : учеб. для мед. вузов / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко .- 8-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 560 с. : ил.. - (Высшее образование). - На обл. загл.: Медицинская и биологическая физика. - Предм. указ.: с. 545-559. - ISBN 978-5-358-04435-7.

5.3 Периодические издания

1. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

2. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.ph4s.ru - Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ.
2. http://kvant.mccme.ru/ - Научно-популярный физико-математический журнал «Квант».
3. http://www.physbook.ru/ - Электронные учебники и журналы по физике.
4. http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index - Журнал экспериментальной и теоретической физики.
5. https://ufn.ru/ - Успехи физических наук : журнал

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, учебными плакатами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.