

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.3 Радиационная физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от "12" февраля 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Исполнители:

Зав. каф. РФиЭ

должность

подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование

личная подпись

В.Л. Бердинский

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Радиационная физика» является формирование компетенций (ОПК-3 ПК-1,4), 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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.19 Теоретическая механика и механика сплошных сред, Б.1.Б.23 Квантовая механика, Б.1.Б.24 Физика твердого тела, Б.1.Б.25 Психология и педагогика, Б.1.Б.26 Радиоэлектроника, Б.1.В.ОД.5 История медицины в медико-биологических исследованиях, Б.1.В.ОД.6 Общий физический практикум*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.2 Биофизика неионизирующих излучений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - основные разделы общей и теоретической физики. <u>Уметь:</u> - применять теоретические знания к решению практических задач; - излагать, понимать и критически анализировать общезначимую информацию. <u>Владеть:</u> - навыками использования теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.	ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
<u>Знать:</u> - особенности взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. <u>Уметь:</u> - применять специализированные знания при освоении профильных физических дисциплин. <u>Владеть:</u> - навыками использования знаний радиационной физики, при освоении профильных физических дисциплин.	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
<u>Знать:</u> - основные понятия и уравнения радиационной физики; явления, связанные с взаимодействием ионизирующих излучений с веществом. <u>Уметь:</u> - решать задачи по радиационной физике.	ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
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 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	72,75	72,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Виды ионизирующих излучений	16	2			14
2	Основы дозиметрии	24	4	6		14
3	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	26	4	6		16
4	Биологическое действие ионизирующих излучений	22	6			16
5	Радиационная безопасность	20	2	4		14
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

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.

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 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
1-3	2	Решение задач на нахождение экспозиционной дозы излучения разных источников. Расчет поглощенной дозы в различных средах. Мощность дозы.	6
4-6	3	Решение задач на взаимодействие легких и тяжелых заряженных частиц, нейтронов и гамма-квантов с веществом.	6
7-8	5	Расчеты толщин защитных экранов.	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Беспалов, В.И. Лекции по радиационной защите : учебное пособие / В.И. Беспалов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». - 4-е изд., расширенное. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2012. - 508 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442088>

2. Чмерева, Т.М. Задачи по радиационной физике : учебное пособие / Т.М. Чмерева, Т.В. Климова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 123 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 114. - ISBN 978-5-7410-1717-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481734>.

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. Кудряшов, Ю.Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) / Ю.Б. Кудряшов. - Москва : Физматлит, 2004. - 426 с. - ISBN 5-9221-0388-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69291>.

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 современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.
4. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
5. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (2234, 2235), семинарского типа (2234, 2235, 2331, 2336), 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 2335, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.