

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

О.Н. Здрок

«17» июня 2021 г.

Регистрационный № УД- 9754/уч.



**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Учебная программа упреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:**

1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий

1-31 04 01 Физика (по направлениям)

направления специальности:

1-31 04 01 Физика (научно-исследовательская деятельность)

1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность)

1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

Минск 2021 г.

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов ОСВО 1-31 04 07-2013, ОСВО 1-31 04 01-2013 и учебных планов УВО №G31-218/уч. от 20.02.2018 г., №G31и-219/уч. от 20.02.2018 г., УВО №G31-214/уч. от 20.02.2018 г., №G31и-215/уч. от 20.02.2018 г., № G31-162/уч. от 30.05.2013 г., № G31и-177/уч. от 30.05.2013 г., № G31-161/уч. от 30.05.2013 г., № G31и-176/уч. от 30.05.2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Д.В. Григорьева – доцент кафедры биофизики Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Д.Г. Щербин – заведующий лабораторией нанобиотехнологий ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси», доктор биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биофизики физического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 26.04.2021 г.);

Научно-методическим Советом БГУ (протокол № 5 от 24.05.2021 г.)

Заведующий кафедрой биофизики
д-р биол. наук, доцент



Г.Г.Мартиневич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – сформировать представление и дать студентам основные понятия и концепцию безопасности жизнедеятельности, основы организации защиты населения и объектов при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС), в том числе ознакомить студентов с принципами защиты и профилактики населения в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Задачи учебной дисциплины:

1. Ознакомление с возможными ЧС, характерными для Республики Беларусь, их последствиями для населения, хозяйственных объектов и природной среды.

2. Формирование представления о теоретических основах обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в современных условиях с учетом профиля профессиональной подготовки.

3. Ознакомление с мероприятиями по предупреждению ЧС и действиям в этих ситуациях, организации и ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ, оказанию первой медицинской помощи.

4. Формирование представлений о механизмах взаимодействия различных видов ионизирующего излучения с веществом и биообъектами.

5. Ознакомление с важнейшими физическими и техническими характеристиками естественных и техногенных источников ионизирующего излучения, включая атомные электростанции.

6. Формирование представлений об основных дозиметрических методах измерения уровня радиации.

7. Ознакомление с принципами и мероприятиями по обеспечению радиационной безопасности населения и профессиональных работников в области использования источников ионизирующего излучения.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к циклу общенаучных и общепрофессиональных дисциплин компонент учреждения высшего образования.

Связь с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина «Защита населения от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» основана на знаниях и представлениях,

заложенных в дисциплинах «Безопасность жизнедеятельности человека» и «Физика ядра и элементарных частиц».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Защита населения от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» по специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям), направление специальности 1-31 04 01 Физика (научно-исследовательская деятельность), 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность), 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность) и специальности 1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий должно обеспечить формирование следующих компетенций:

академические компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

социально-личностные компетенции:

- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям):

научно-исследовательская деятельность

- ПК-1. Применять знания теоретических и экспериментальных основ физики, современных технологий и материалов, методы исследования физических объектов, методы измерения физических величин, методы автоматизации эксперимента.

– ПК-2. Использовать новейшие открытия в естествознании, методы научного анализа, информационные образовательные технологии,

физические основы современных технологических процессов, научное оборудование и аппаратуру.

– ПК-4. Пользоваться глобальными информационными ресурсами, компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации, системами автоматизированного программирования, научно-технической и патентной литературой.

производственная деятельность

– ПК-6. Применять полученные знания фундаментальных положений физики, экспериментальных, теоретических и компьютерных методов исследования, планирования, организации и ведения научно-исследовательской, научно-производственной и научно-педагогической работы.

– ПК-7. Разрабатывать новые технологии и осуществлять оценку проектных и технологических решений с учетом принципов рационального природопользования и конъюнктуры рынка.

– ПК-8. Осуществлять на основе методов математического моделирования оценку эксплуатационных параметров оборудования и технологических процессов, эффективности разрабатываемых технологий.

– ПК-9. Реализовывать методы защиты производственного персонала и населения в условиях возникновения аварий, катастроф, стихийных бедствий и обеспечения безопасности при осуществлении научной, производственной и педагогической деятельности.

управленческая деятельность

– ПК-15. Применять знания физических основ современных технологий, средств автоматизации, методов планирования и организации производства, правового обеспечения хозяйственной деятельности и налоговой системы, современного предпринимательства, государственного регулирования экономики и экономической политики.

– ПК-16. Вести переговоры, разрабатывать планы сотрудничества с другими организациями.

– ПК-17. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

для специальности 1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий:

– ПК-1. Применять знания теоретических и экспериментальных основ физики наноматериалов и нанотехнологий, методов исследования физических объектов, методов измерения физических величин, методов автоматизации эксперимента, методов планирования, организации и ведения научно-производственной, научно-педагогической, производственно-технической, опытно-конструкторской работы.

– ПК-3. Пользоваться компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации, системами автоматизированного программирования, научно-технической и патентной литературой.

– ПК-4. Взаимодействовать со специалистами смежных областей.

– ПК-5. Применять полученные знания фундаментальных положений физики, экспериментальных, теоретических и компьютерных методов исследования, планирования, организации и ведения научно-технической и научно-педагогической работы.

– ПК-6. Использовать новейшие открытия в естествознании, методы научного анализа, информационные образовательные технологии, физические основы современных технологических процессов, включая нанотехнологии.

– ПК-7. Вести переговоры, разрабатывать планы сотрудничества с другими организациями.

– ПК-9. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

– ПК-10. Реализовывать методы защиты производственного персонала и населения в условиях возникновения аварий, катастроф, стихийных бедствий и обеспечения радиационной безопасности при осуществлении научной, производственной и педагогической деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- причины, возможный характер и последствия ЧС;
- основные мероприятия и способы защиты населения при ЧС;
- законодательную базу, обеспечивающую организацию и исполнение специальных мероприятий по защите населения в ЧС;
- физико-химические механизмы воздействия ионизирующих излучений на биологические объекты;
- методы дозиметрического контроля источников радиации;
- мероприятия по обеспечению радиационной безопасности.

уметь:

- прогнозировать, оценивать обстановку в ЧС и принимать меры по их предупреждению на своих участках работы;
- правильно действовать в условиях ЧС и принимать соответствующие решения;
- использовать знания в области обеспечения радиационной безопасности;
- использовать методы дозиметрического контроля;

- использовать индивидуальные и коллективные средства защиты от радиационного поражения.

владеть:

- навыками правильного поведения в ЧС, направленными на сохранение собственной жизни и уменьшение ущерба здоровью;
- навыками оказания первой медицинской помощи пострадавшим при наличии угрозы для их жизни;
- навыками психологической самопомощи в условиях стресса.

Структура учебной дисциплины

Для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям) направление специальности: 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность) и 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность) дисциплина изучается на 4-м курсе в 7-м семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Защита населения от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» для очной форма получения высшего образования отведено: 58 часов, в том числе 36 аудиторных часов, из них: лекции – 30 часов, семинарские занятия – 6 часов (отводятся под аудиторную управляемую самостоятельную работа (УСР) для осуществления текущего контроля знаний).

Для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям) направление специальности: 1-31 04 01 Физика (научно-исследовательская деятельность) и специальности 1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий дисциплина изучается на 4-м курсе в 8-м семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Защита населения от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» для очной формы получения высшего образования отведено: 56 часов, в том числе 34 аудиторных часа, из них: лекции – 28 часов, семинарские занятия – 6 часов (отводятся под УСР для осуществления текущего контроля знаний).

Трудоемкость учебной дисциплины для всех специальностей составляет 1,5 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации для всех специальностей – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Защита населения от чрезвычайных ситуаций

Тема 1.1. Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация.

Общие сведения о чрезвычайных ситуациях (ЧС). ЧС, характерные и наиболее вероятные для Республики Беларусь. Классификация ЧС по сфере возникновения и в зависимости от масштабов. Краткая характеристика природных, техногенных, биолого-социальных и экологических ЧС. ЧС социального характера, вызванные применением оружия массового поражения. Терроризм.

Тема 1.2. Мониторинг, прогнозирование, оценка и предупреждение чрезвычайных ситуаций.

Задачи и структура Государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС. Система мониторинга и прогнозирования ЧС. Дистанционное зондирование Земли. Прогнозирование с использованием эвристического и математического подходов. Концепция приемлемого риска. Общие сведения о системе мониторинга и прогнозирования ЧС природного и техногенного характера. Предупреждение природных, техногенных, биолого-социальных ЧС. Гражданская оборона.

Тема 1.3. Защита и действия населения в чрезвычайных ситуациях.

Занятие 1.3.1. Основные мероприятия защиты населения в ЧС. Эвакуация населения в мирное и военное время. Укрытие населения в защитных сооружениях. Использование средств индивидуальной и медицинской защиты. Ликвидация ЧС. Управление аварийно-спасательными и другими неотложными работами. Система оповещения: сигналы мирного и военного времени. Особенности выживания в природных, техногенных, экологических и биолого-социальных ЧС. Средства и способы пожаротушения.

Занятие 1.3.2. Особенности выживания при транспортных авариях. Правила личной безопасности при угрозе террористического акта. Способы оказания первой медицинской помощи. Первая медицинская помощь при ранениях, кровотечениях, переломах, вывихах, ушибах, ожогах, обморожениях, обмороке, тепловом/солнечном ударе, поражении электрическим током, отравлении, утоплении.

Раздел 2. Радиационная безопасность

Тема 2.1. Физическая природа и источники радиационной опасности.

Закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности. Естественные источники ионизирующего излучения. Естественный радиационный фон. Техногенные источники ионизирующего излучения.

Тема 2.2. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.

Занятие 2.2.1. Механизмы взаимодействия нейтронов и γ -квантов с веществом. Особенности взаимодействия тяжелых и легких заряженных частиц с веществом.

Занятие 2.2.2. Методы регистрации ионизирующего излучения: физические, химические и биологические. Современные приборы радиационного контроля.

Тема 2.3. Дозиметрические определения и единицы измерения доз.

Современная система дозиметрических величин: базовые физические, нормируемые и рабочие (операционные) величины.

Тема 2.4. Инкорпорированные радионуклиды.

Загрязнение территории Республики Беларусь радионуклидами. Пути поступления радионуклидов внутрь организма. Характер распределения радионуклидов в организме. Понятие критического органа в условиях внутреннего облучения. Поступление радионуклидов в организм по пищевым цепочкам. Токсикология трития, углерода, урана, стронция, цезия, йода, плутония, америция, радона. Формирование дозы излучения инкорпорированных радионуклидов, кинетика формирования дозы. Экспериментальная дозиметрия излучения инкорпорированных радионуклидов.

Тема 2.5. Особенности биологического действия ионизирующего излучения.

Занятие 2.5.1. Действие ионизирующего излучения на макромолекулы.

Стадии развития радиационного поражения биологических объектов. Прямое и не прямое (косвенное) действие ионизирующих излучений. Радиолиз воды. Активные формы кислорода. Радиационно-химические повреждения биологически важные макромолекулы (углеводы, белки, липиды, нуклеиновые кислоты).

Занятие 2.5.2. Действие ионизирующего излучения на клетку.

Реакция клеток на облучение. Радиочувствительность клеток. Радиационная задержка клеточного деления. Репродуктивная и интерфазная гибель клетки. Хромосомные aberrации в облученных клетках.

Занятие 2.5.3. Действие ионизирующего излучения на организм.

Сравнительная радиочувствительность организмов. Роль радиационных и биологических факторов в проявлении радиобиологических эффектов. Радиочувствительность отдельных органов и тканей. Радиационные синдромы: костно-мозговой, кишечный, церебральный. Острая и хроническая лучевая болезнь. Детерминированные и стохастические радиобиологические эффекты. Соматические и наследственные эффекты ионизирующего излучения. Отдаленные эффекты облучения: опухолевые и неопухолевые.

Тема 2.6. Основные принципы, критерии и нормы радиационной безопасности.

Принципы и критерии радиационной безопасности. Теории радиационного воздействия: линейная, пороговая, гормезисная, линейно-квадратичная. Радиационный риск. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности: обоснования, нормирования, оптимизации. Нормы радиационной безопасности Республики Беларусь. Система мер государственного и межведомственного контроля за обеспечением радиационной безопасности (международная комиссия по радиологической защите, международная комиссия по радиационным единицам и измерениям, научный комитет ООН по действию атомной радиации, международное агентство по атомной энергетике, национальная комиссия Беларуси по радиационной защите при Совете Министров Республики Беларусь). Базовые документы Республики Беларусь по регламентации воздействия ионизирующих излучения.

Тема 2.7. Мероприятия по радиационной защите и радиационной безопасности населения.

Система радиационного контроля и мониторинга в Республике Беларусь. Санитарно-гигиенические мероприятия. Методы защиты от внешнего облучения. Методы защиты от внутреннего облучения. Радиопротекторы. Адаптогены. Ограничение природного и медицинского облучения. Нормирование содержания радионуклидов в пищевых продуктах. Общий порядок реагирования на радиологические ЧС. Обеспечение радиационной безопасности на Белорусской АЭС.

Тема 2.8. Аварии на предприятиях атомной энергетики.

Физические основы атомной энергетики. Устройство ядерного реактора. Авария на АЭС «Три-Майл-Айленд» (штат Пенсильвания, США). Авария на ЧАЭС (СССР): причины и развитие аварии. Авария на АЭС «Фукусима-1» (Япония). Международная шкала ядерных событий ИНЕС. Уроки ядерных катастроф. Понятие культуры ядерной безопасности.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям)

направление специальности 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность) и 1-31 04 01-04 Физика
(управленческая деятельность)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Защита населения от чрезвычайных ситуаций.	4					2	
1.1	Понятие о ЧС и их классификация.	2						
1.2	Мониторинг, прогнозирование, оценка и предупреждение ЧС.	2						
1.3	Защита и действия населения в ЧС.	4						
1.3.1	Основные мероприятия защиты населения в ЧС. Эвакуация населения в мирное и военное время. Укрытие населения в защитных сооружениях. Использование средств индивидуальной и медицинской защиты. Ликвидация ЧС. Управление аварийно-спасательными и другими неотложными работами. Система оповещения: сигналы мирного и военного времени. Особенности выживания в природных, техногенных, экологических и биолого-социальных ЧС. Средства и способы пожаротушения.	2						решение (анализ) кейсов
1.3.2	Особенности выживания при транспортных авариях. Правила личной безопасности при угрозе террористического акта. Способы оказания первой медицинской помощи. Первая медицинская помощь при ранениях,	2					2	контрольная работа по темам 1.1-

	кровотечениях, переломах, вывихах, ушибах, ожогах, обморожениях, обмороке, тепловом/солнечном ударе, поражении электрическим током, отравлении, утоплении.							1.3.
2	Радиационная безопасность.	22					4	
2.1	Физическая природа и источники радиационной опасности.	2						
2.2	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.	4						
2.2.1	Механизмы взаимодействия нейтронов и γ -квантов с веществом. Особенности взаимодействия тяжелых и легких заряженных частиц с веществом.	2						
2.2.2	Методы регистрации ионизирующего излучения: физические, химические и биологические. Современные приборы радиационного контроля.	2						
2.3	Дозиметрические определения и единицы измерения доз.	2					1	контрольная работа по темам 2.1-2.3
2.4	Инкорпорированные радионуклиды.	2						
2.5	Особенности биологического действия ионизирующего излучения.	6						
2.5.1	Действие ионизирующего излучения на макромолекулы.	2						
2.5.2	Действие ионизирующего излучения на клетку.	2						
2.5.3	Действие ионизирующего излучения на организм.	2					1	контрольная работа по темам 2.4.-2.5
2.6	Основные принципы, критерии и нормы радиационной безопасности.	2						
2.7	Мероприятия по радиационной защите и радиационной безопасности населения.	2						
2.8	Аварии на предприятиях атомной энергетики.	2					2	реферат по темам 2.6-2.8
	Всего часов	30					6	зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям) направление специальности 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность) и специальности 1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Защита населения от чрезвычайных ситуаций.	4					2	
1.1	Понятие о ЧС и их классификация.	2						
1.2	Мониторинг, прогнозирование, оценка и предупреждение ЧС.	2						
1.3	Защита и действия населения в ЧС.	4						
1.3.1	Основные мероприятия защиты населения в ЧС. Эвакуация населения в мирное и военное время. Укрытие населения в защитных сооружениях. Использование средств индивидуальной и медицинской защиты. Ликвидация ЧС. Управление аварийно-спасательными и другими неотложными работами. Система оповещения: сигналы мирного и военного времени. Особенности выживания в природных, техногенных, экологических и биолого-социальных ЧС. Средства и способы пожаротушения.	2						решение (анализ) кейсов
1.3.2	Особенности выживания при транспортных авариях. Правила личной безопасности при угрозе террористического акта. Способы оказания первой медицинской помощи. Первая медицинская помощь при ранениях,	2					2	контрольная работа по темам 1.1-1.3

	кровотечениях, переломах, вывихах, ушибах, ожогах, обморожениях, обмороке, тепловом/солнечном ударе, поражении электрическим током, отравлении, утоплении.							
2	Радиационная безопасность.	20					4	
2.1	Физическая природа и источники радиационной опасности.	2						
2.2	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.	4						
2.2.1	Механизмы взаимодействия нейтронов и γ -квантов с веществом. Особенности взаимодействия тяжелых и легких заряженных частиц с веществом.	2						
2.2.2	Методы регистрации ионизирующего излучения: физические, химические и биологические. Современные приборы радиационного контроля.	2						
2.3	Дозиметрические определения и единицы измерения доз.	2					1	контрольная работа по темам 2.1-2.3
2.4	Инкорпорированные радионуклиды.	2						
2.5	Особенности биологического действия ионизирующего излучения.	4						
2.5.1	Действие ионизирующего излучения на макромолекулы.	2						
2.5.2	Действие ионизирующего излучения на клетку.							
2.5.3	Действие ионизирующего излучения на организм.	2					1	контрольная работа по темам 2.4-2.5
2.6	Основные принципы, критерии и нормы радиационной безопасности.	2						
2.7	Мероприятия по радиационной защите и радиационной безопасности населения.	2						
2.8	Аварии на предприятиях атомной энергетики.	2					2	реферат по темам 2.6-2.8
	Всего часов	28					6	зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Дорожко С.В. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: в 3 ч.: пособие. Ч.1: Чрезвычайные ситуации и их предупреждение / С.В. Дорожко, И.В. Ролевич, В.Т. Пустовит. – 4-е изд. – Минск: Дикта, 2010. – 292 с. – Библиогр.: с. 283-287.
2. Дорожко С.В. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: в 3 ч.: пособие. Ч.2: Система выживания населения и защита территорий в чрезвычайных ситуациях / С.В. Дорожко, В.Т. Пустовит. – 2-е изд. – Минск: Дикта, 2007. – 400 с. – Библиогр.: с. 384-388.
3. Дорожко С.В. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: в 3 ч.: пособие. Ч.3: Радиационная безопасность / С.В. Дорожко, В.П. Бубнов, В.Т. Пустовит. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Дикта, 2007. – 308 с. – Библиогр.: с. 298-300.
4. Стожаров А.Н. Экологическая медицина: учеб. пособие / А.Н. Стожаров. – Мн.: БГМУ, 2002. – 198 с.
5. Стожаров А.Н. Радиационная медицина: учеб. пособие / А.Н. Стожаров, Л.А. Квиткевич, Г.А. Солодка и др. Под общ. ред. проф. А.Н. Стожарова. – Мн.: МГМИ, 2000. – 154 с.
6. Борщеговская П.Ю., Розанов В.В., Студеникин Ф.Р. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом: Учеб. пособие – М.: ООП физического факультета МГУ, 2019. – 78 с.: с ил. – (Библиотека медицинского физика)
7. Калистратова В.С., Беляев И.К., Жорова Е.С., Нисимов П.Г., Парфенова И.М., Тищенко Г.С., Цапков М.М. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов. Под ред. В.С. Калистратовой. Издательство ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2012. – 464 с.
8. Конопля, Е.Ф. Радиация и Чернобыль. Трансурановые элементы на территории Беларуси / Е.Ф. Конопля, В.П. Кудряшов, В.П. Миронов. – Минск: Бел. наука, 2006. – 191 с.
9. Носовский А.В. Авария на Чернобыльской АЭС: опыт преодоления. Излеченные уроки / А.В. Носовский, В.Н. Васильченко, А.А. Ключников и др.; Под ред. А.В. Носовского. – К.: Техника, 2006. – 264 с.
10. 35 лет после чернобыльской катастрофы: итоги и перспективы преодоления ее последствий : национальный доклад Республики Беларусь /

Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – Минск : ИВЦ Минфина, 2020. – 152 с.

11. Ключевые вопросы практики повышения культуры безопасности INSAG-15 Доклад международной консультативной группы по ядерной безопасности / Международное агентство по атомной энергии, Вена, 2015. – 48 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Мархоцкий Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий. – 2-е изд. – Минск: Вышэйшая школа, 2007. – 208 с. – Библиогр.: с. 176-177.

2. Мархоцкий Я.Л. Основы радиационной безопасности населения: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования / Я.Л. Мархоцкий. – 2-е изд., стер. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 223 с.

3. Зарипова Л.Д. Защита от ионизирующего излучения: учебно-методическое пособие для студентов физического факультета / Л.Д. Зарипова. – Казань: изд-во Казанск. гос. ун-та, 2008. – 48 с.

4. Защита и действия населения в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие для высшей школы / Под руководством к.в.н. Е.И. Насса; под ред. к.т.н. А.С. Клецова. Москва, 2014 г.

5. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность : электронный курс лекций для студентов всех специальностей / Г.А. Чернушевич [и др.]. – Минск : БГТУ, 2014. – 260 с.

6. Поворова, О.В. Практикум по радиобиологии: метод. реком. / О.В. Поворова. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2008. – 60 с.

7. Новоселецкий, В.А. Медицина экстремальных ситуаций: пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов. Часть II / В.А. Новоселецкий. – Гродно: УО «ГрГМУ», 2014. – 157 с.

8. Радиационная медицина : учеб. пособие / А.Н. Гребенюк, В.И. Легеза, В.И. Евдокимов, В.В. Салухов, А.А. Тимошевский ; под ред. С.С. Алексанина, А.Н. Гребенюка ; Всерос. центр. экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. – СПб. : Политехника-сервис, 2013. – Ч. 2: Клиника, профилактика и лечение радиационных поражений. – 156 с.

9. Храмченкова О.М. Основы радиобиологии: Учебное пособие для студентов биологических специальностей высших учебных заведений / О.М. Храмченкова. – Гомель: УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2003. – 238 с.

10. Асаенок И.С. Радиационная безопасность: Учеб. пособие / И.С. Асаенок, А.И. Навоша. – Мн.: Бестпринт, 2004. – 105 с.
11. Физические основы дозиметрии. Радиационная безопасность. Учебное пособие к общему физическому практикуму, раздел ядерной физики, для обучающихся по направлениям естественнонаучного профиля / Воронина Е.В., Дулов Е.Н., Иванова А.Г., Бикчантаев М.М. – Казань, 2017. – 24 с.
12. Носовский А.В. Введение в безопасность ядерных технологий / А.В. Носовский, В.Н. Васильченко, А.А. Павленко и др.; Под ред. А.В. Носовского. – К.: Техника, 2006. – 360 с.
13. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А. Радиобиология человека и животных. Под ред. С.П. Ярмоненко. – М.: «Высшая школа», 2004.
14. Кудряшов, Ю.Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) / Под ред. В.К. Мазурика, М.Ф. Ломанова. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. 448 с.
15. Полуян И.А. Медицина экстремальных ситуаций : пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов : в 3-х ч. Ч. 1. Основы медицины катастроф / И.А. Полуян, С.В. Флюрик. – Гродно : ГрГМУ, 2015. – 240 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для текущего контроля качества усвоения знаний по дисциплине рекомендуется использовать решение конкретных задач-ситуаций (анализ кейсов), контрольные работы в форме письменного опроса по разделам дисциплины, защиту реферативных работ, устный опрос на зачете.

Контрольные работы проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. В случае неявки на контрольные мероприятия по уважительной причине студент вправе по согласованию с преподавателем выполнить их в дополнительное время. Для студентов, не выполнивших контрольную работу, либо не явившихся на контрольное мероприятие по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем и с разрешения заведующего кафедрой, обеспечивающей данный курс, мероприятие может быть проведено повторно.

Оценка по каждому контрольному мероприятию выставляется по десятибалльной шкале. При оценивании реферата обращается внимание на актуальность описываемой проблемы, содержание и полноту раскрытия

темы, структуру и последовательность изложения, источники и их интерпретацию, корректность оформления.

Оценка текущей успеваемости (T) рассчитывается как среднее оценок за каждое контрольное мероприятие (контрольная работа №1 (K_1), контрольная работа №2 (K_2), контрольная работа №3 (K_3) и реферат (P)):

$$T = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + P}{4}.$$

Формой текущей аттестации по дисциплине учебным планом предусмотрен зачет.

Студент допускается к зачету при отметке текущей успеваемости $T \geq 4$. Зачет проводится в виде опроса в устной форме в соответствии с утвержденным кафедрой списком вопросов. При отметке итогового контроля (отметке на зачете) $I \geq 4$ материал по курсу считается зачтенным.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Темы 1.1–1.3. Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Мониторинг, прогнозирование, оценка и предупреждение чрезвычайных ситуаций. Защита и действия населения в чрезвычайных ситуациях. (2 ч)

(Форма контроля – письменная контрольная работа)

Темы 2.1–2.3. Физическая природа и источники радиационной опасности. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Дозиметрические определения и единицы измерения доз. (1 ч)

(Форма контроля – письменная контрольная работа)

Темы 2.4–2.5. Инкорпорированные радионуклиды. Особенности биологического действия ионизирующего излучения. (1 ч)

(Форма контроля – письменная контрольная работа)

Темы 2.6–2.8. Основные принципы, критерии и нормы радиационной безопасности. Мероприятия по радиационной защите и радиационной безопасности населения. Аварии на предприятиях атомной энергетики. (2 ч)

(Форма контроля – защита реферата)

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется **метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод)**, который предполагает:

- приобретение студентом знаний и умений для решения практических задач;
- анализ ситуации, используя профессиональные знания, собственный опыт, дополнительную литературу и иные источники.

При организации образовательного процесса также используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решение практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использование процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по индивидуально заданной проблеме курса;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка и написание рефератов, докладов с презентацией на заданные темы.

Темы реферативных работ

1. Классификация ЧС, используемая в международной практике и в Республике Беларусь.
2. Источники ЧС и их общая характеристика.
3. Особо опасные инфекционные заболевания человека.
4. Особо опасные инфекционные заболевания домашних и сельскохозяйственных животных.

5. Особо опасные болезни и вредители сельскохозяйственных растений.
6. ЧС экологического неблагополучия.
7. Ядерное оружие. Возможные последствия ядерной войны.
8. Характеристика химического, биологического и других видов оружия. Возможные последствия их применения.
9. Воздействие опасных естественных экологических факторов на здоровье человека.
10. ЧС, вызванные антропогенными физическими и химическими факторами.
11. Обеспечение безопасности населения и территорий.
12. Общие правила выживания в ЧС.
13. Защита промышленных объектов и объектов инфраструктуры от террористических воздействий.
14. Защита населения от террористических воздействий.
15. Меры личной безопасности при возникновении ЧС.
16. Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ.
17. Основные способы и приемы ликвидации последствий ЧС.
18. Зоны загрязнения после аварии на Чернобыльской АЭС, особенности проживания населения на территории.
19. История изучения радиоактивности. Беккерель, Мария Кюри, Рентген и другие.
20. Естественные источники радиации. Радиоактивные элементы земных пород (калий-40, стронций-90, цезий-137 и т.д.).
21. Земная радиация (радон, естественный фон, полезные ископаемые).
22. Строительные материалы. Радон в жилых зданиях и других помещениях.
23. Космическая радиация, галактическая радиация. Радиационные пояса Земли. Солнечные корпускулярные события.
24. Искусственные источники радиации.
25. Использование радиации в медицине и других отраслях окружающей среды.
26. Атомная энергетика и проблемы охраны окружающей среды.
27. Чернобыльская катастрофа и динамика радиационного загрязнения областей Республики Беларусь.
28. Основные принципы безопасного проживания в районах радиационного загрязнения.

29. Ведение сельского хозяйства на территории, загрязнённой радионуклидами.
30. Радиационная токсикология и иммунология.
31. Отдаленные последствия облучения организмов (онкологические и иные формы патологии онтогенеза, наследственные изменения).
32. Биологические эффекты малых доз ионизирующих излучений.
33. Радиационный гормезис.
34. Лучевые реакции многоклеточных организмов.
35. Общая неспецифическая реакция организмов на облучение.
36. Радиационно-индуцированная нестабильность генома. Гены и хромосомы.
37. Дозиметрия и физическая защита от фотонного излучения.
38. Физическая защита биологических объектов от нейтронного излучения.
39. Оптимизация радиационной защиты. Принцип ALARA.
40. Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения.
41. Методы дозиметрии рентгеновского и γ -излучений. Современная аппаратура.
42. Методы дозиметрии нейтронов. Современная аппаратура.
43. Методы дозиметрии корпускулярных ионизирующих излучений (β , α , протонов). Современная аппаратура.
44. Радиация и иммунитет.
45. Действие малых доз ионизирующей радиации на клетки и многоклеточные организмы, на организм человека.
46. Анализ радиационного воздействия на жителей пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС районов Беларуси.
47. Организация и проведение радиационного контроля на АЭС.
48. Источники излучения на АЭС.
49. Основы нормирования в области обеспечения радиационной безопасности персонала.
50. Бета-спектрометрическое измерение содержания стронция-90 в пробах внешней среды (вода, воздух, пищевые продукты).
51. Методы индивидуального дозиметрического контроля.
52. Инструментальные методы контроля загрязнений окружающей среды радионуклидами.
53. Классификация приборов дозиметрического контроля.
54. Искусственные источники ионизирующих излучений.

55. Взаимодействие заряженных частиц с биологическими объектами (включая организм человека).
56. Влияние γ -излучения на биологические объекты.
57. Физическая защита от ионизирующих излучений.
58. Белорусская АЭС.
59. Типы современных атомных реакторов разных стран.
60. Физико-химическая защита человека с помощью радиопротекторов.
61. Биологические основы радиационной безопасности.
62. Меры и средства увеличения радиорезистентности организма.
63. Организация медицинской помощи пострадавшим от радиации.
64. Радиочувствительность органов и систем при внешнем и внутреннем облучении.
65. Влияние облучения на физические свойства материалов.
66. Модификация радиочувствительности биологических объектов.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Виды опасностей, характерных для Республики Беларусь, их источники.
2. Опасности, признаки опасностей, их классификация и идентификация.
3. ЧС и их классификация.
4. Риск, его разновидности. Понятие приемлемого риска.
5. Природные ЧС. Источники их возникновения.
6. Техногенные ЧС. Причины возникновения аварий и катастроф.
7. Биолого-социальные ЧС, меры предотвращения их распространения.
8. Краткая характеристика оружия массового поражения, последствия его применения.
9. ЧС экологического характера, их классификация. Экологический мониторинг, аудит и экспертиза.
10. Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Её назначение, задачи, структура, режимы функционирования.
11. Гражданская оборона, ее структура и основные задачи. Организация гражданской обороны объекта.
12. Организационные и инженерно-технические мероприятия по повышению устойчивости функционирования объектов в ЧС.

13. Механизмы реагирования на ЧС. Основы организации системы мониторинга и прогнозирования ЧС.
14. Предупреждение ЧС. Оповещение об угрозе и возникновении ЧС.
15. Классификация потенциально опасных объектов. Классификация опасных производственных объектов.
16. Основные и вспомогательные мероприятия защиты населения в ЧС.
17. Защитные сооружения, классификация и требования к ним.
18. Средства индивидуальной защиты, их классификация.
19. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы.
20. Правила поведения и способы обеспечения безопасности в природных ЧС.
21. Правила поведения и способы обеспечения безопасности в техногенных ЧС.
22. Правила поведения и способы обеспечения безопасности в биолого-социальных природных ЧС.
23. Пожарная безопасность. Системы обеспечения пожарной безопасности на объектах и организационно-технические мероприятия.
24. Правила пожарной безопасности.
25. Явление радиоактивности. Вида радиоактивных распадов.
26. Основной закон радиоактивного распада. Активность радионуклидов, виды активности и единицы ее измерения.
27. Разновидности доз оценки ионизирующих излучений, единицы их измерения.
28. Методы и приборы для обнаружения и измерения характеристик ионизирующих излучений.
29. Классификация источников ионизирующих излучений. Естественное и антропогенное ионизирующее излучение.
30. Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиочувствительность органов и систем при внешнем и внутреннем облучении.
31. Последствия облучения. Детерминированные и стохастические эффекты.
32. Основные принципы и нормы радиационной безопасности. Международные нормы радиационной безопасности.
33. Принципы и критерии радиационной безопасности. Организация йодной профилактики и проведение защитных мероприятий при радиационных авариях.

34. Международные организации по радиационной безопасности. Законодательные и нормативные документы в области радиационной безопасности.
35. Классификация способов защиты от ионизирующих излучений.
36. Дезактивация территорий, объектов, техники, продуктов питания.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Физика ядра и элементарных частиц	Кафедра биофизики	Оставить содержание учебной дисциплины без изменений	Изменение не требуется (протокол № 11 от 26.04.2021 г.)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой биофизики

д-р биол. наук, доцент

_____ Г.Г. Мартинович

Утверждаю

Декан физического факультета

канд. физ.-мат. наук, доцент

_____ М.С. Тиванов