

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144079	Безопасность и защита ядерно-энергетических установок

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Ядерные физика и технологии	Код ОП 1. 14.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Ядерные физика и технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 14.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сутормина Мария Игоревна	кандидат физико- математических наук, нет	доцент	технической физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Безопасность и защита ядерно-энергетических установок

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Безопасность и защита ядерно-энергетических установок» позволяет ознакомиться с источниками ионизирующих излучений в окружающей среде (атмосфере, литосфере, гидросфере), путях поступления техногенных радионуклидов в окружающую среду, особенностями безопасности реакторных установок, методами дозиметрии, принципами построения приборов и применения их для контроля и обеспечения безопасности человека и окружающей среды с учетом правовых норм, регламентирующих организацию работ с источниками. Также в данном модуле студенты знакомятся с международными правовыми нормами, регулирующими обращение ядерных материалов, оборудования, с понятием «ядерное нераспространение» и с проблемами распространения ядерных материалов, с нормами ведения хозяйственной деятельности предприятий, чья работа связана с использованием ядерных материалов.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Правовое обеспечение безопасности атомной промышленности	3
2	Основы радиоэкологии	3
3	Основы радиационной безопасности	4
ИТОГО по модулю:		10

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

Основы радиационной безопасности	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
Основы радиозащиты	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p>

		<p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
<p>Правовое обеспечение безопасности атомной промышленности и</p>	<p>ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>З-1 - Классифицировать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Правовое обеспечение безопасности атомной
промышленности

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сутормина Мария Игоревна	кандидат физико- математических наук, нет	доцент	технической физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Сутормина Мария Игоревна, доцент, технической физики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Мировые правовые нормы ядерной энергетики.	Парижская конвенция об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии 1960 года, Совместные протоколы. Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб 1963 года. Совместные протоколы.
P2	Проблемы ядерного нераспространения.	Нарушения ДНЯО. Страны, не участвовавшие и нарушившие договоры. Страны, имевшие или имеющие программы создания ядерного оружия. Страны, вероятно начинающие программы создания ядерного оружия. Инциденты, связанные с нарушением требований хранения и передачи ядерных материалов.
P3	Физические барьеры на пути предполагаемого перемещения ядерных материалов.	Международные договоренности о таможенном контроле. Система физических барьеров на границе государства. Современные технологии

		для отслеживания перемещения ядерных материалов.
Р4	Юридические нормы для осуществления деятельности, связанной с использованием, хранением, передачей ядерных материалов.	Федеральные законы и подзаконные акты, регламентирующие деятельность предприятий, осуществляющих использование, хранение, передачу ядерных материалов. Организация управленческого и технологического процесса на предприятии. Особенности бухгалтерского учета. Оценка риска

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Правовое обеспечение безопасности атомной промышленности

Электронные ресурсы (издания)

- Новиков, , Г. А., Новикова, , Г. А.; Обеспечение безопасности в области использования атомной энергии : учебник.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106466.html> (Электронное издание)
- Тункин, , Г. И., Шестакова, , Л. Н.; Теория международного права; Зерцало-М, Москва; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/85807.html> (Электронное издание)
- Баклаков, , П. А.; Экспортный контроль в Российской Федерации : учебное пособие.; Российская таможенная академия, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/69855.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Орлов, В. А., Соков, Н. Н.; Ядерное нераспространение : учеб. пособие для вузов. Т. 1. ; ПИР-Центр политических исследований, Москва; 2002 (2 экз.)
2. Савастенко, В. А.; Практикум по ядерной физике и радиационной безопасности : Учеб. пособие для вузов.; Дизайн ПРО, Минск; 1998 (6 экз.)
3. ; Обеспечение радиационной безопасности и радиационный контроль. 1997 : курс лекций.; , Екатеринбург; 1997 (1 экз.)
4. Машкович, В. П.; Основы радиационной безопасности : Учеб. пособие.; Энергоатомиздат, Москва; 1990 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.bibliorossica.com>. Тестовый доступ к ресурсам библиотеки «БиблиоРоссика» от американского издательства Academic Studies Press (Бостон, США).
2. <http://lib2.urfu.ru/rus/news/> Зональная научная библиотека УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина.
3. <http://www.informika.ru/projects/infotech/window/> Федеральный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
4. <http://www.edu.ru/> - Федеральный образовательный портал
5. <http://eor-np.ru/> - Электронные образовательные Интернет-ресурсы нового поколения
6. <http://www.rubricom.com/> - Портал РУБРИКОН
7. <http://www.rvb.ru/> - Русская виртуальная библиотека
8. <http://rusnauka.narod.ru/> Российская наука в Интернет

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Правовое обеспечение безопасности атомной промышленности

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
--------------	---------------------	--	--

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы радиэкологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Байтимирова Марина Олеговна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	радиохимии и прикладной экологии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Байтимова Марина Олеговна, Доцент, радиохимии и прикладной экологии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Физические основы радиохимии	
P1T1	Виды радиоактивного распада. Основной закон радиоактивного распада	Элементарные частицы и их основные характеристики. Виды радиоактивного распада, схемы радиоактивного распада, правила изображения. Основной закон радиоактивного распада. Интегральная и дифференциальная формы основного закона радиоактивного распада.
P1T2	Последовательный радиоактивный распад. Радиоактивные равновесия. Радиоактивные семейства.	Последовательный радиоактивный распад. Генетически связанные пары радионуклидов. Радиоактивные равновесия. Радиоактивное семейство, включающее несколько радионуклидов. Формула Бейтмена. Природные радиоактивные семейства.
P1T3	Взаимодействие ионизирующих излучений с	Взаимодействие альфа-частиц и других тяжелых заряженных частиц с веществом. Взаимодействие бета-частиц с веществом.

	веществом	Количественные закономерности ослабления бета-излучения. Взаимодействие электро-магнитного излучения с веществом. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Образование электронно-позитронных пар.
P2	Ядерные реакции	Общие сведения о ядерных реакциях. Механизмы ядерных реакций. Эффективное сечение. Расчет выходов ядерных реакций для случаев толстой и тонкой мишени. Использование ядерных реакций для получения радионуклидов. Взаимодействие нейтронов с веществом.
P3	Измерение и обработка результатов измерения активности	Детекторы ионизирующих излучений. Спектрометрия ядерных излучений. Качественный и количественный анализы спектров. Основы гамма-спектрометрии. Источники погрешностей, систематические и случайные погрешности, грубые промахи. Распределение Пуассона. Генеральная совокупность и ее характеристики. Выборка и выборочные характеристики. Примеры гипотез, выдвигаемых при обработке результатов измерения радиоактивности. Оценка результатов косвенных измерений.
P4	Химические особенности систем, содержащих радионуклиды	
P4T1	Особенности состояния и поведения вещества в ультрамалых количествах	Физико-химические особенности состояния и поведения вещества в микроконцентрациях в водных растворах. Значение микроконцентрационного уровня растворов в общей и прикладной радиохимии
P4T2	Химические явления, сопровождающие ядерные превращения (химия "горячих атомов")	Реакции горячих атомов. Радиационно-химический синтез и распад. Реакции изотопного обмена.. Классификация реакций изотопного обмена по механизму процесса. Кинетика реакции изотопного обмена. Изотопные эффекты в природных и техногенных системах. Метод разделения изотопов

		Сцилларда-Чалмерса.
P4T3	Химическое действие излучений	Радиационно-химические эффекты. Радиоллиз воды и водных растворов. Действие ионизирующих излучений на органические вещества. Особенности радиационных превращений в твердых веществах. Влияние ионизирующего излучения на кинетику растворения твёрдых тел Влияние облучения на коррозию твёрдых тел. Радиоллиз радиоактивных веществ под действием собственного излучения (авторадиоллиз).
P5	Элементы радиэкологии	
P5T1	Основные источники радиационного воздействия на окружающую среду	Естественные источники ионизирующих излучений. Естественный радиационный фон. Техногенное рассеяние естественных радионуклидов. Искусственные источники ионизирующих излучений. Радиоактивное загрязнение в результате испытания ядерного оружия. Ионизирующие излучения в медицине.
P5T2	Основы дозиметрии и радиационной безопасности	Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиационная безопасность. Нормы радиационной безопасности. Обеспечение радиационной безопасности персонала и населения.
P5T3	Радиэкологические проблемы ядерного топливного цикла	Ядерный топливный цикл. Радиэкологические проблемы ЯТЦ в штатном режиме работы. Крупнейшие аварии, сопровождающиеся выбросом радионуклидов в окружающую среду. Оценка последствий и предотвращение радиационных аварий
P5T4	Миграция радионуклидов в окружающей среде	Распространение радионуклидов в атмосфере. Движение радионуклидов в водоёмах. Роль твёрдой фазы в движении и фиксации неорганических микрокомпонентов. Накопление радионуклидов в биоте.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиоэкологии

Электронные ресурсы (издания)

1. Маврищев, В. В.; Радиоэкология и радиационная безопасность: пособие для студентов вузов : учебное пособие.; ТетраСистемс, Минск; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78550> (Электронное издание)
2. Вдовенко, В. М.; Современная радиохимия : монография.; Атомиздат, Москва; 1969; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476299> (Электронное издание)
3. Барсуков, О. А.; Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии : монография.; Физматлит, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457408> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Барсуков, О.А.; Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2011 (2 экз.)
2. Сахаров, В. К.; Радиоэкология : учебное пособие для студентов физических и инженерно-физических специальностей вузов, обучающихся по направлению 651000 "Ядерная физика и технологии".; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2006 (22 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная сеть "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>)

Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)

ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)

Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)

Поисковая система <http://www.yandex.ru>

Поисковая система <http://www.google.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиэкологии

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы радиационной безопасности

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Баранова Анна Александровна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	экспериментально й физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Баранова Анна Александровна, Доцент, экспериментальной физики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение Основные понятия и определения источников и полей ионизирующих излучений. Радиационная безопасность новая научно - прикладная дисциплина	Предмет и задачи курса. Области использования радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений. Предприятия ядерно-топливного и ядерно-оружейного циклов - как фактор потенциальной опасности для человека и окружающей среды. Современная концепция радиационной безопасности. Специфика современного этапа и задачи инженера-физика. Знание основ радиометрии, дозиметрии, радиационной биологии и радиационной безопасности - необходимый элемент современной цивилизации. Основные понятия и определения источников и полей ионизирующих излучений. Скалярные характеристики поля излучения. Дифференциальные характеристики. Токовые и потоковые величины
2	Дозиметрические величины и единицы измерения полей ионизирующих излучений и радиоактивности. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом -физические основы дозиметрии	Дозиметрические величины и единицы измерения ионизирующих излучений Дозиметрия источников ионизирующего излучения. В Физические, нормируемые и операционные величины. Линейная передача энергии, тормозная способность вещества. Активность радионуклида и единицы ее измерения. Схемы распада радионуклидов. Радиоактивные ряды. Активности материнского и дочернего радионуклидов. Связь между массой радионуклида, постоянной его распада и активностью. Правило десяти периодов полураспада. Керма - постоянная (Г-постоянная) радионуклида. Радиевый гамма-эквивалент. Керма-эквивалент. Связь мощности дозы с активностью гамма-

		источника. Классификация и определение дозиметрических величин
3	Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиационная безопасность человека и окружающей среды	Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиочувствительность различных биологических видов. Первичные механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с биологической тканью. Прямое и косвенное действие излучения. Особенности взаимодействия нейтронов с биологической тканью. Биологические последствия облучения. Детерминированные, соматико-стохастические и генетические радиационные эффекты. Лучевая болезнь: острая лучевая болезнь при относительно равномерном облучении; острая лучевая болезнь при неравномерном облучении; хроническая лучевая болезнь; терапия острой лучевой болезни. Действие радиации на эмбрион и плод человека. Внутреннее облучение. Пути проникновения радионуклидов. Понятие метаболизма. Скорость биологического выведения. Радиобиологические характеристики основных радионуклидов. Регламентируемые величины, характеризующие внутреннее облучение. Условия оценки дозовой нагрузки при сочетании внутреннего и внешнего облучения.
4	Законодательные основы РБ. Нормирование уровней внешнего и внутреннего облучения. НРБ-99 и ОСПОРБ-99. Система РБ на предприятиях.	Фоновое облучение человека. Естественные и искусственные источники. Радиоактивность окружающей среды. Естественный и техногенно-измененный фон. Радон: друг или враг. Требования НРБ-99 к защите от природного облучения в производственных условиях. Требования НРБ-99 к ограничению природного облучения населения. Облучение в медицинских целях. Ограничение медицинского облучения. Радиационный фон, обусловленный испытанием ядерного оружия. Дозиметрия при радиационных авариях. Индивидуальный дозиметрический контроль аварийных доз облучения. Системы РБ на предприятиях. Виды радиационного контроля. Нормирование уровней внешнего и внутреннего облучения. Принципы нормирования уровней облучения. Линейная беспороговая концепция. Эволюция подходов к нормированию дозовой нагрузки. Рекомендации Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ) 1990 г. по нормированию уровней облучения профессионально работающих с излучением и остального населения. Основные нормативные документы: «Закон РФ о радиационной безопасности населения», «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99) и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ-99). Внутреннее облучение. Пути проникновения радионуклидов. Понятие метаболизма. Скорость биологического выведения. Радиобиологические характеристики основных радионуклидов. Регламентируемые величины, характеризующие внутреннее облучение. Условия оценки дозовой нагрузки при сочетании внутреннего и внешнего облучения
5	Методы и средства радиационной безопасности	Методы и средства радиометрии и дозиметрии. Классификация приборов радиационного контроля. Ионизационные методы дозиметрии. Условие электронного равновесия. Теория Брегга-Грея. Вольт-амперная характеристика газового промежутка и ее анализ. Ионизационные камеры, их типы и применение. Применение теории Брегга-Грея для стеночной камеры.

		<p>Соотношение между мощностью экспозиционной дозы и ионизационным током. Ход с жесткостью. Газоразрядные счетчики. Их свойства, характеристики, применение в дозиметрии фотонного излучения. Сцинтилляционный метод регистрации фотонного излучения. Термолюминесцентные дозиметры. Интегральный и пиковый метод в термолюминесцентной дозиметрии. Индивидуальные термолюминесцентные дозиметры.</p> <p>Радиофотолюминесцентные дозиметры, дозиметры на основе деградации люминесценции. Фотографический и химические методы дозиметрии. Индивидуальные дозиметры. ЭПР-дозиметрия. Физические основы метода. Ретроспективная дозиметрия. Особенности дозиметрии нейтронов.</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиационной безопасности

Электронные ресурсы (издания)

1. Гилемханов, М. И.; Дозиметрия ионизирующих излучений : учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной и заочной формы образования по изучению дисциплины (направлению подготовки 36.05.01 – «ветеринария», квалификация – специалист, 36.03.01 – «ветеринарно-санитарная экспертиза», 36.03.02 – «зоотехния» квалификация – бакалавр, и слушателей факультета повышения квалификации по специальности «ветеринария»); Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, Казань; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/104839.html> (Электронное издание)

2. Маркитанова, Л. И.; Защита от радиации : учебно-методическое пособие.; Университет ИТМО,

Институт холода и биотехнологий, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/66448.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Иванов, В. И.; Курс дозиметрии : Учебник для физ. и физ.-техн. специальностей вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1988 (17 экз.)
2. Иванов, В. И.; Сборник задач по дозиметрии и защите от ионизирующих излучений : Учеб. пособие для инж.-физ. и физ.-техн. вузов.; Атомиздат, Москва; 1980 (17 экз.)
3. Жуковский, М. В.; Радон: измерение, дозы, оценка риска; Б. и., Екатеринбург; 1997 (4 экз.)
4. Кружалов, А. В., Журавлева, Иванов, Ю. Ю., Нешов; Радиационные технологии в биологии и медицине : Учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2000 (8 экз.)
5. Ильин, Л. А., Кириллов, В. Ф., Коренков, И. П.; Радиационная безопасность и защита : Справочник.; Медицина, Москва; 1996 (5 экз.)
6. Черняев, А. П.; Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "010400 - Физика" и "014000 - Медицинская физика".; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2004 (11 экз.)
7. Кудряшов, Ю. Б., Мазурик, В. К., Ломанов, М. Ф.; Радиационная биофизика (ионизирующие излучения : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям 012200 - Биофизика, 010700 - Физика атомного ядра и частиц, 014000 - Мед. физика, 014200 - Биохим. физика.; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2004 (15 экз.)
8. Баранова, А. А., Рябухин, О. В.; Дозиметрия : учебно-методическое пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии, 14.03.02 - Ядерная физика и технологии, 14.05.04 - Электроника и автоматика физических установок, 18.05.02 - Химическая технология материалов современной энергетики, 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (16 экз.)
9. Бастриков, В. В.; Метод ретроспективного определения объемной активности радона в помещении : дис. на соиск. учен. степ. канд. физ.-мат. наук: 01.04.01. ; Б. и., Екатеринбург; 2004 (1 экз.)
10. Смагин, А. И.; Биологическое действие и защита от ионизирующих излучений : учебное пособие.; ЮУрГУ, Челябинск; 2018 (1 экз.)
11. Голубев, Б. П., Столярова, Е. Л.; Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений : учеб. для вузов.; Атомиздат, Москва; 1976 (12 экз.)
12. Савастенко, В. А.; Практикум по ядерной физике и радиационной безопасности : Учеб. пособие для вузов.; Дизайн ПРО, Минск; 1998 (6 экз.)
13. Козлов, В. Ф.; Справочник по радиационной безопасности; Энергоатомиздат, Москва; 1991 (12 экз.)
14. Жуковский, В. М.; Радиоактивность и радиационная безопасность : общедоступные лекции для студентов, журналистов, чиновников и избранников народа всех уровней.; [Издательство Уральского университета], Екатеринбург; 2004 (1 экз.)
15. , Ярмошенко, И. В.; XI международный экологический симпозиум "Урал атомный, Урал промышленный" : тр. Симпозиума на рус. и англ. яз.; [б. и.], Екатеринбург; 2005 (1 экз.)
16. Хано, Й., Унагаев, В.; Японская катастрофа. Авария на Фукусиме и ее последствия; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2013 (1 экз.)
17. Бекман, И. Н.; Ядерная медицина: физические и химические основы : учебник для вузов.; Юрайт, Москва; 2020 (1 экз.)
18. Бекман, И. Н.; Ядерные технологии : учебник для вузов.; Юрайт, Москва; 2020 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Полнотекстовая БД American Chemical Society (<http://pubs.acs.org/>).
2. Полнотекстовая БД American Institute of Physics (<http://scitation.aip.org/>).
3. Полнотекстовая БД American Physical Society (<https://journals.aps.org/about>).
4. Полнотекстовая БД Annual Reviews Science Collection (<http://www.annualreviews.org>).
5. Полнотекстовая БД Applied Science & Technology Source (<http://search.ebscohost.com>).
6. Полнотекстовая БД eLibrary - научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).
7. Реферативная БД INSPEC. EBSCO publishing (<http://search.ebscohost.com/>).
8. Полнотекстовая БД Institute of Physics (IOP) (<http://iopscience.iop.org/>).
9. Библиографическая БД Journal Citation Reports (JCR). Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com/>).
10. Полнотекстовая БД Nature (<https://www.nature.com/siteindex>).
11. Полнотекстовая БД Optical Society of America (OSA) (<https://www.osapublishing.org/about.cfm>).
12. Полнотекстовая БД Questel Patent (<https://www.orbit.com/>).
13. Полнотекстовая БД Science AAAS (American Association for the Advancement of Science) (<http://www.sciencemag.org/>).
14. Полнотекстовая БД ScienceDirect Freedom Collection (<http://www.sciencedirect.com/>).
15. Реферативная БД Scopus (<http://www.scopus.com/>).
16. Полнотекстовая БД Springer Materials (<https://materials.springer.com/>).
17. Полнотекстовая БД Springer Nature Experiments (<https://experiments.springernature.com/>).
18. Полнотекстовая БД SpringerLink (<https://link.springer.com/>).
19. Реферативная БД Web of Science Core Collection (<http://apps.webofknowledge.com/>).
20. Полнотекстовая БД Wiley Journal Database (<http://onlinelibrary.wiley.com/>)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека, режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Электронная библиотека нормативно-технической документации, режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ, режим доступа: <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиационной безопасности

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
5	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES