

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
– филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ТЕХНИКУМ ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Утверждено
Ученый совет ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол №23.4 от 24.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МДК.05.01 ДОЗИМЕТРИЯ**

по специальности среднего профессионального образования

14.02.02 «Радиационная безопасность»
код, наименование специальности

уровень образования среднее профессиональное

Форма обучения
очная

Обнинск 2023

Рабочая программа дисциплины «Дозиметрия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 14.02.02 «Радиационная Безопасность» (по отраслям)

Программу составил:

Преподаватель Техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ Якушева Анна Валериевна

Программа рассмотрена на заседании предметной цикловой комиссии специальностей 14.02.02 «Радиационная безопасность», 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Протокол №9 от «04» апреля 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании Методического Совета Техникума
Протокол №10 от « 13 » апреля 2023 г.

Председатель ПЦК
_____ Г.И. Козленко
«04» апреля 2023 г.

Председатель Методического Совета
Техникума
_____ В.А. Хайрова
« 13 » апреля 2023 г.

Составитель программы
_____ (А.В. Якушева)
«02» апреля 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ...	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	13
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	15 21
9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛ	21

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДОЗИМЕТРИЯ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины (далее программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 14.02.02 «Радиационная безопасность» и соответствующих компетенций: ОК 1 - ОК 9.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими общими компетенциями обучающийся в ходе освоения учебной дисциплины должен **уметь:**

- планировать и производить измерения радиационных параметров, отбор и подготовку проб технологических среды объектов окружающей среды (ПК 1.1);
- Осуществлять контроль за соблюдением процесса радиационных измерений (ПК 1.2);
- обеспечивать радиационную безопасность исполнителей (ПК 3.4);
- определять и анализировать радиационную обстановку на рабочем месте в штатных и аварийных ситуациях (ПК 4.1).

знать:

- основы ядерной физики;
- характеристики атомов и их ядер;
- ядерные превращения;
- взаимодействие ионизирующих излучений с веществом;
- биологическое действие ионизирующих излучений;
- современную систему дозиметрических величин;
- методику расчета доз облучения в организме облучения человека при внешнем и внутреннем облучении;
- основы нормирования в области обеспечения радиационной безопасности персонала;
- основные методы регистрации ионизирующих излучений;
- принцип действия дозиметрических и радиометрических приборов;
- аппаратуру для дозиметрического и радиационного контроля на АЭС;
- методы интерпретации измерений.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины

Всего – 111 часов в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 111 часов, включая:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 54 часа;
самостоятельной работы обучающегося – 57 часов;
учебной и производственной (по профилю специальности) практики – 0 часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск, использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) за результат выполнения задания.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 1.1	Планировать и производить измерения радиационных параметров, отбор и подготовку проб технологических сред и объектов окружающей среды.
ПК 1.2.	Осуществлять контроль за соблюдением процесса радиационных измерений.
ПК 1.3	Контролировать состояние защиты от излучений в процессе выполнения работ.
ПК 1.4.	Обеспечивать выполнение работ по дезактивации.

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план дисциплины

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов дисциплины*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов
1	2	3	4	5	6	7
ПК 1.1	Характеристики источников излучения	10	4	2		6
ПК 1.1	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	8	4	—	—	4
ПК 1.1 ПК 3.4 ПК 4.1	Базовые дозиметрические величины	16	8	4	—	8
ПК 1.1 ПК 3.4	Биологическое действие ионизирующих излучений	6	2	—	—	4
ПК 1.1 ПК 3.4 ПК 4.1	Дозиметрия облучения человека. Нормирование облучения	16	8	4	—	8
ПК 1.1 ПК 3.4 ПК 4.1	Основы дозиметрии внутреннего облучения	12	6	4	—	6
ПК 1.1 ПК 3.4	Дозы, создаваемые протяженными источниками ионизирующих излучений	8	4	2	—	4
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.4 ПК 4.1	Физические основы дозиметрии	16	10	—	—	6
ПК 1.2 ПК 4.1	Аппаратура для радиационного дозиметрического контроля	10	4	—	—	6
ПК 1.1 ПК 3.4 ПК 4.1	Основные источники и уровни облучения персонала и населения.	9	4	—	—	5
Итого:		111	54	16	—	57

3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине

Наименование разделов и тем	Содержание раздела дисциплины	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
1. Современная система дозиметрических величин в радиационной безопасности. Характеристики источников излучения и полей, создаваемых точечными источниками излучения в вакууме		4	
Тема 1.1. Современная система дозиметрических величин в радиационной безопасности.	Базовые, нормируемые, операционные величины. Связь между ними.	1	3
Тема 1.2. Характеристики источников излучения	Энергетические спектры излучения при ядерных превращениях. Активность, постоянная распада, время полураспада, выход частиц, мощность источника. Закон радиоактивного распада.	1	3
Тема 1.3. Характеристики полей, создаваемых точечными источниками излучения в вакууме	Поток, плотность потока, флюенс частиц и энергии, интенсивность излучения. Поля точечных изотропных (ИЗО) источников излучения (ИИ).	1	3
	<i>Практические занятия.</i> Решение задач, связанных с характеристиками источников излучения.	1	3
2. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом		4	
Тема 2.1. Взаимодействие заряженных частиц с веществом	Непосредственно и косвенно ионизирующие излучения. Ионизационные потери энергии тяжелых заряженных частиц. Ионизационные и радиационные потери энергии электронов.	2	2
Тема 2.2. Взаимодействие косвенно ионизирующих излучений с веществом	Взаимодействия фотонов и нейтронов с веществом.	2	2
3. Базовые дозиметрические величины		8	
Тема 3.1. Определение базовых дозиметрических величин.	Понятие об электронном равновесии. Керма, поглощенная доза, экспозиционная доза, их связь с потоковыми характеристиками.	2	3
Тема 3.2. Методы расчета базовых дозиметрических величин.	Гамма-постоянные радионуклидов и гамма-эквиваленты источников сложного нуклидного состава. Вычисление дозиметрических величин с использованием гамма-постоянных.	2	3
	<i>Практические занятия.</i> Решение задач по расчету доз (кермы, поглощенной дозы, экспозиционной)	4	3
4. Биологическое действие ионизирующих излучений		2	
Тема 4.1. Биологические эффекты воздействия об-	Радиобиологический парадокс. Воздействие излучения на живые клетки. Правило Берго-	1	2

лучения на человека при больших и малых дозах	ные-Трибондо. Детерминированные и стохастические эффекты.		
Тема 4.2. Относительная биологическая эффективность различных видов излучения.	Параметры, от которых зависит относительная биологическая эффективность излучений (ОБЭ). Понятие о «стандартном» человеке.	1	2
5. Дозиметрия облучения человека и эквидозиметрические величины. Нормирование облучения		8	
Тема 5.1. Эквидозиметрические величины.	Поглощенная доза в органе. Эквивалентная доза в органе и ткани. Взвешивающие коэффициенты излучения для стохастических эффектов. Связь ОБЭ с радиационным взвешивающим коэффициентом.	2	3
Тема 5.2. Основные нормируемые величины в современной системе радиационной безопасности.	Эквивалентная доза как нормируемая величина. Эффективная доза. Тканевые взвешивающие коэффициенты. Требования нормативных документов к организации и проведению радиационного контроля	2	3
	<i>Практические занятия.</i> Решение задач по расчету эквидозиметрических величин	4	3
6. Основы дозиметрии внутреннего облучения		6	
Тема 6.1. Пути поступления и распределение радионуклидов в организме человека.	Барьерные органы. Распределение радионуклидов в организме. Радиационная опасность радионуклидов. Предел годового поступления радионуклидов.	1	3
Тема 6.2. Радиоактивные аэрозоли	Радиоактивные аэрозоли естественного и искусственного происхождения. Аэрозоли и их параметры. Поведение радионуклидов в органах дыхания. Формирование доз внутреннего облучения. Расчет эффективной дозы внутреннего облучения. Способы улавливания аэрозолей. Импакторы.	1	3
	<i>Практические занятия.</i> Решение задач по расчету доз внутреннего облучения человека	4	3
7. Дозы, создаваемые протяженными источниками ионизирующих излучений		4	
Тема 7.1. Виды протяженных источников.	Линейные источники (отрезок, кольцевой источник), поверхностные источники (диск, боковая поверхность цилиндра), непоглощающие объемные (цилиндр), полубесконечные и бесконечные источники.	1	2
Тема 7.2. Расчет доз, создаваемых протяженными источниками	Интегрирование протяженных источников различной формы. Определение плотности потока, создаваемой протяженными источниками.	1	2
	<i>Практические занятия.</i> Решение задач по расчету доз, создаваемых протяженными источниками	2	2
8. Физические основы дозиметрии.		10	
Тема 8.1. Основные харак-	Теория Брэгга-Грея для газовой полости. До-	2	2

теристики дозиметрических детекторов.	зиметрические детекторы. Энергетическая зависимость чувствительности дозиметрического детектора в поле фотонного излучения.		
Тема 8.2. Ионизационный метод регистрации ионизирующих излучений	Ионизационные детекторы: универсальная характеристика ионизационной камеры, конденсаторные камеры, газоразрядные счетчики, полостные ионизационные камеры.	2	2
Тема 8.3. Сцинтилляционный метод регистрации ионизирующих излучений	Сцинтилляционные детекторы: дозиметрические характеристики сцинтилляторов, токовый и счетчиковый режимы сцинтилляционного дозиметра, ФЭУ.	2	2
Тема 8.4. Метод регистрации ионизирующих излучений с помощью полупроводниковых детекторов	Полупроводниковые детекторы: носители электрических зарядов в полупроводниковом дозиметре, <i>p-n</i> -переход, дозиметрические характеристики полупроводниковых детекторов.	2	2
Тема 8.5. Методы регистрации нейтронов	Дозиметрия нейтронного излучения: методы дозиметрии на основе эффекта замедления нейтронов, индивидуальные альбедные дозиметры нейтронов	2	2
9. Аппаратура для радиационного дозиметрического контроля.		4	
Тема 9.1. Индивидуальный дозиметрический контроль.	Приборы и комплексы индивидуального дозиметрического контроля с дозиметрами-накопителями. Электронные прямопоказывающие дозиметры для индивидуального контроля.	2	2
Тема 9.2. Системы индивидуального и группового дозиметрического контроля.	Носимые портативные дозиметры и многофункциональные дозиметры-радиометры. Системы индивидуального и группового дозиметрического контроля. Контроль за радиоактивным загрязнением воздуха. Счетчик излучения человека (СИЧ).	2	2
10. Основные источники и уровни облучения персонала и населения.		4	
Тема 10.1. Основные источники облучения персонала и населения.	Естественные источники ионизирующих излучений. Доза, получаемая населением за год от источников радиации естественного происхождения. Техногенно измененный радиационный фон.	2	3
Тема 10.2. Роль международных организаций в разработке принципов радиационной безопасности персонала и населения.	Международные организации МКРЗ, НКДАР ООН, МАГАТЭ.	2	1

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Дозиметрии».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- оборудование по дисциплине (приборы и установки, предназначенные для радиационного контроля);
- доска;
- плакаты по дисциплине.

4.2. Информационное обеспечение обучения

4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины

а) основная учебная литература

1. Климанов, В. А. Радиационная дозиметрия : монография / В. А. Климанов, Е. А. Крамер-Агеев, В. В. Смирнов ; под редакцией В. А. Климанова. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 648 с. — ISBN 978-5-7262-2038-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>
2. Климанов, В.А. Дозиметрия ионизирующих излучений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Климанов, Е. А. Крамер-Агеев, В. В. Смирнов ; ред. В. А. Климанов. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. - ISBN 978-5-7262-2096-3.

б) дополнительная учебная литература

1. . Романцов В. П. Сборник задач по дозиметрии и защите от ионизирующих излучений : учеб. по-сobie для студ. вузов / В. П. Романцов, И. В. Романцова, В. В. Ткаченко. - 2-е изд., доп. и перераб. - Обнинск : ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2012. - 160 с. : ил.
Экземпляры: всего:80 - ХР(78), ЧЗ(2)
2. Сборник задач по теории переноса, дозиметрии и защите от ионизирующих излучений [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / ред. В. А. Климанов. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. - ISBN 978-5-7262-1487-0.
3. Пронкин, Н. С. Регулирование безопасности обращения с радиоактивными отходами : учебное пособие / Н. С. Пронкин, Р. Б. Шарафутдинов, Н. И. Гераскин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 264 с. — ISBN 978-5-7262-1557-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75763>

4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
http://ibooks.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
http://www.biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Юрайт»	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
www.library.mephi.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) НИЯУ МИФИ	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
https://book.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «КноРус»	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Программа дисциплины обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам и МДК.

Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети в Интернет.

Итоговая аттестация по дисциплине – дифференцированный зачет.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по дисциплине:
наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю дисциплины «Дозиметрия».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проверки домашних заданий и проведения контрольных работ, систематического тестирования, а также при приеме дифференцированного зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знать: - о вредном воздействии радиации на человека; - методы, позволяющие эффективно проводить измерения дозиметрических величин, характеризующих радиационную обстановку. Уметь: - рассчитывать дозиметрические величины; - проводить измерения дозиметрических величин; - по измеренным или рассчитанным дозиметрическим величинам оценивать возможность работы в данных условиях.	ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	1. Оценка выполнения домашних заданий по решению задач. 2. Систематический тест-опрос учащихся. 3. Проведение контрольных работ.
Знать: - государственные нормы радиационной безопасности; - о международных организациях, занимающихся охраной человека и окружающей среды от воздействия радиации; - современные приборы и методы, позволяющие контролировать радиационную обстановку.	ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;	1. Оценка выполнения домашних заданий по решению задач. 2. Систематический тест-опрос учащихся. 3. Проведение контрольной работы. 4. Оценка уровня освоения материала при дифференцированном зачете.

Уметь: - уметь пользоваться системой INTERNET, справочной литературой для получения необходимой информации для эффективного решения профессиональных задач; - использовать необходимую информацию при решении вопросов выбора метода и устройства; - использовать полученные знания в повседневной и профессиональной деятельности;		
---	--	--

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Фронтальный опрос.	Собеседование с преподавателем по вопросам темы. Решение задач.	Вопросы для подготовки к опросу. Варианты задач для решения.
2.	Домашнее задание	Письменные решения задач по теме	Варианты домашних заданий
3.	Контрольная работа (решение задач)	Письменные решения задач по теме	Варианты контрольных работ
4.	Дифференцированный зачет	Устные ответы по темам, пройденным в семестре	Билеты для подготовки к зачету.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Выполнение практических заданий, упражнений с целью реализации задач, сформулированных содержанием программы дисциплины. Подготовка ответов к контрольным вопросам.

Контрольная работа	При подготовке к контрольной работе обучающийся работает с теоретическими разделами учебных пособий.
Реферат	Выбранная тема должна содержать определенную проблему и по объему и степени полноты раскрытия содержания должна соответствовать уровню среднего профессионального образования. Поиск литературы и составление библиографии, изложение основных аспектов проблемы. Соблюдение требований к структуре и оформлению реферата
Сообщение	Выбрать тему сообщения, согласовать ее с преподавателем. Сформулировать поисковые слова и ключевые понятия по теме.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и другие источники.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Интерактивная оболочка для комплексного изучения дозиметрии, содержащая компьютерные демонстрационные материалы:

1. Библиографические данные ученых, определяющих развитие дозиметрии, защиты от ионизирующих излучений, радиобиологии, радиационной безопасности
2. Блок-схемы и рисунки рассматриваемых приборов и установок
3. Учебные кинофильмы

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ

9.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия включают:

- лекции, на которых излагается теоретическое содержание курса;
- самостоятельные и контрольные работы, предназначенные для закрепления теоретического курса и приобретения студентами навыков практической работы, а также предусматривающие приобретение студентами навыков выполнения различных вычислений.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы по закреплению теоретического курса и практических навыков дисциплины; по изучению дополнительных разделов дисциплины.

Разработчик:

Якушева Анна Валериевна, преподаватель Техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ