

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 01.02 ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

название дисциплины

по специальности среднего профессионального образования

14.02.02 РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

код, наименование специальности

Форма обучения
очная

Обнинск 2023

Рабочая программа дисциплины «Ядерная физика» 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
9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛ	21

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК 01.02 ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

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». Рабочая программа составляется для очной формы обучения. Учебная дисциплина МДК.01.02 Ядерная физика является МДК междисциплинарным курсом профессионального модуля ПМ.01 и подразумевает освоение соответствующих компетенций:

1. ОК 1 - 9
2. ПК 1.1 - 1.4

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

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

уметь:

- планировать проведение измерений любых радиационных параметров в различных условиях эксплуатации;
- выполнять проверку работоспособности приборов и измерительных систем;
- производить измерения радиационных параметров в соответствии с методиками выполнения измерений;
- выполнять контроль правильной эксплуатации приборов и оборудования;
- снимать показания приборов и измерительных систем;
- обрабатывать и регистрировать результаты дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений;
- проводить анализ результатов измерения;
- выполнять контроль загрязненности поверхностей;
- определять необходимые средства индивидуальной защиты;
- определять необходимые меры радиационной безопасности;

знать:

- основные понятия об атомных станциях;
- основные понятия о ядерных реакторах;
- основные правила эксплуатации атомных станций;
- эксплуатационные схемы оборудования радиационного контроля;
- расположение основного технологического оборудования;
- расположение оборудования радиационного контроля, точек отбора проб;
- источники образования и пути распространения радионуклидов на атомной станции;
- способы и методы защиты от ионизирующего излучения;
- правила обращения с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами;
- методы регистрации ионизирующих излучений;

- методики выполнения измерений;
- основы ядерной физики;
- основы ядерной энергетики;
- основы спектрометрии;
- основы дозиметрии;
- взаимодействие ионизирующих излучений с веществом;
- методы и средства дезактивации;
- основные положения теории защиты от излучений.
-

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

всего – 252 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 252 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 190 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 62 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы учебной дисциплины является ориентирование на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 14.02.02 Радиационная безопасность и овладению общими и профессиональными компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать 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 и 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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
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 и содержание учебной дисциплины МДК.01.02 Ядерная физика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа для обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Формиров. ПК, ОК
Введение	Содержание учебного материала.	4	1	
	1.цели и задачи дисциплины. 2.основные понятия и термины. 3.структура дисциплины.			
Раздел 1. Атомы и молекулы.		12		
Тема 1.1. Атомы и молекулы.	Содержание учебного материала.	12	2	ОК 1-9. ПК 1.1 ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4
	1. Атомистическое представление о строении вещества. 2. Массы атомов и молекул. Размеры атомов и молекул. 3. Число атомов и молекул в веществе. Число Авогадро. 4. Движение атомов и молекул. Опыт Штерна.			
	Практическое занятие №1	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	2	
Тема 1.2. Строение атома	Содержание учебного материала.	14	2	ОК 1. ПК 1.1 ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4
	1. Развитие представлений о строении атома. 2. Опыт Дж.Томсона по определению e/m . Определение элементарного заряда в опытах Р.Милликена. 3. Опыты Резерфорда. Рассеяние альфа-частиц. Модель атома по Резерфорду. 3. Основные представления квантовой механики. Формула Планка. Фотон. 4. Современные представления о строении атома. Постулаты Бора. Практическое занятие №2			

	Самостоятельная работа обучающихся	4	2	
Тема 1.3 Строение атомного ядра	Содержание учебного материала.			
	1. Состав ядра и элементарные частицы. 2. Размеры ядра, заряд ядра. 3. Масса ядра. Схема и работа спектрометра 4. Основные представления теории относительности. Формула Эйнштейна. 5. Энергия ядра. Энергетический эквивалент одной атомной единицы массы.. 6. Энергетические уровни ядра. Условия устойчивости ядер.	18	3	ПК 1.1 ПК.1.3 ПК 1.2 ОК 1
	Практическое занятие №3			
	Самостоятельная работа обучающихся	4	2	
Тема 1.4. Радиоактивность	Содержание учебного материала.			
	1. Введение. Общая характеристика радиоактивности. Радиоактивные семейства. 2. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада, постоянная распада. единицы активности. 3. Альфа распад. Схема распада альфа-радиоактивных ядер, туннельный эффект. 4. Бета-распад. Виды бета-распада, нейтрино. 5. Гамма-распад. Природа гамма-лучей. 6. Внутренняя конверсия. Ядерная изомерия. 7. Вековое уравнение и его применение.	18	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 1 ОК 4 ОК 9
	Практическое занятие №4			
	Самостоятельная работа обучающихся	4	2	
Тема 1.5. Взаимодействие излучения с веществом	Содержание учебного материала.			
	1. Плотность потока и интенсивность ионизирующего излучения 2. Ядерное излучение. Общие взаимодействия заряженных частиц с веществом. 3. Взаимодействие тяжёлых заряженных частиц с веществом. 4. Пролет тяжёлых заряженных частиц 5. Взаимодействие электронов с веществом. 6. Взаимодействие гамма-лучей с веществом. 7. Фотоэффект. Комптон-эффект. Эффект образования пар 8. Характеристики источников гамма-излучения	20	3	ПК 1.1. ПК 1.4. ОК 1-9.
	Самостоятельная работа обучающихся	2	2	
	Практическое занятие №5	2	2	ПК 1.1. ОК 1-9.

Тема 1.6 Основные представления о ядерных взаимодействиях.	Содержание учебного материала. 1. Типы ядерных взаимодействий. Классификация ядерных реакций. 2. Законы сохранения при ядерных реакциях. Эндоэнергетические и экзоэнергетические ядерные реакции. 3. Составное ядро. 4. Основные характеристики ядерных реакций. Эффективное сечение. 5. Искусственная радиоактивность. Изменение активности образца во времени. 6. Особенности ядерных реакций, вызываемых тяжёлыми заряженными частицами. 7. Особенности ядерных реакций, вызываемых гамма-лучами. Ядерный фотоэффект. 8. Термоядерные реакции. 9. Трансурановые элементы.	22	3	ПК 1.1 ПК 1.2. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 6.
	Самостоятельная работа обучающихся	4	2	
	Практическое занятие №6	2	2	ПК 1.3. ОК 2-6.
Тема 1.7.Физика нейтронов.	Содержание учебного материала. 1. История открытия нейтрона. Основные характеристики нейтронов. 2. Получение нейтронов. Фотонейтронные источники нейтронов. Источники спонтанного деления, ядерный реактор. 3. Взаимодействие нейтронов с ядрами. Упругое и неупругое рассеяние нейтронов. 4. Прохождение нейтронов через вещество. 5. Диффузия нейтронов. 6. Замедление нейтронов. 7. Тепловые нейтроны. 8. Цепная реакция деления ядер. 9. Характеристики полей нейтронного излучения.	22	3	ПК 1.1 ПК 1.2. ОК 1-7.
	Самостоятельная работа обучающихся	2	2	
	Практическое занятие №7	2	2	ПК 1.1 ПК 1.2. ОК 4-9.
Тема 1.8.Деление атомных ядер	Содержание учебного материала. 1. Основные представления о делении ядер. История открытия деления. Ф-ла Вайзекера. 2. Основные характеристики деления ядер. Энергия возбуждения, энергия активизации. Баланс энергии при делении ядер. 3. Продукты деления. Распределение масс осколков деления. Спектр нейтронов	16	2	ПК 1.3. ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 1 9.

	деления. 4. Спонтанное деление. Природа спонтанного деления. 5. Деление ядер заряженными частицами и гамма-квантами. 6. Трансурановые элементы. Природа трансурановых элементов.			
	Практическое занятие №8			
	Самостоятельная работа обучающихся			
Тема 1.9. Ускорители заряженных частиц	1. Назначение и принцип устройства ускорителей. 2. Генератор Ван-де-Граафа. Линейный ускор. 3. Принцип ускорения заряженных частиц в магнитном поле. Циклотрон. 4. Ускорители электронов 5. Фазотрон. Синхрофазотрон	10	3	ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 1-9.
	Практическое занятие №9	4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	2	
	Экзамен.			
	ИТОГО: 252 часа, из них 190 часов аудиторных занятий, 62 часа самостоятельной работы.			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия кабинета «Ядерная физика».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя – 1 место;
- комплект первичных средств пожаротушения;
- комплект бланков документации;
- комплект дидактического материала (карточки-задания, тесты, раздаточный материал для выполнения практических и контрольных работ);

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- комплект мультимедийных презентаций;
- обучающая программа «Ядерная физика»;
- видеофильмы по тематике.

4.2. Информационное обеспечение обучения

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

а) основная учебная литература:

1. Абрамов А.И.
Начала ядерной физики : Учеб. пособие по курсу "Ядерная физика" / А.И. Абрамов. - Обнинск : ИАТЭ, 2018. - 134 с
Экземпляры: всего:140
2. Абрамов А.И.
История ядерной физики : Учеб. пособие по курсу "Ядерная физика" / А.И. Абрамов. - Обнинск : ИАТЭ, 2018. - 244 с.
Экземпляры: всего:55
3. Абрамов А.И.
Лабораторный практикум по курсу " Ядерная и нейтронная физика " : учебное пособие. Ч. 1 / А.И. Абрамов, Л.Н. Пустынский, В.П. Романцов. - Обнинск : ИАТЭ, 2018. - 132 с
Экземпляры: всего:120

б) дополнительная учебная литература:

1. Ландсберг, Г. С. Элементарный учебник физики : учебник / Г. С. Ландсберг. — 13-е изд. . — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 3 : Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика — 2019. — 656 с. — ISBN 978-5-9221-0351-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2239>

2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие / Д. В. Сивухин. — 2-е изд., стер. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 5 : Атомная и ядерная физика — 2018. — 784 с. — ISBN 5-9221-0230-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2315>
3. Мухин, К. Н. Экспериментальная ядерная физика : учебник : в 3 томах / К. Н. Мухин. — 7-е изд, стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Физика атомного ядра — 2019. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0739-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277>
4. Мухин, К. Н. Экспериментальная ядерная физика : учебник : в 3 томах / К. Н. Мухин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Физика ядерных реакций — 2019. — 326 с. — ISBN 978-5-8114-0740-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279>
5. Мухин, К. Н. Экспериментальная ядерная физика : учебник : в 3 томах / К. Н. Мухин. — 6-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Физика элементарных частиц — 2018. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0741-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/280>
6. Калашников, Н.П. Руководство к решению задач по физике "Основы квантовой физики. Строение вещества. Атомная и ядерная физика" [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Н. П. Калашников. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2018. - 249. - ISBN 978-5-7262-1661-4.
7. Савельев И.В.
Курс общей физики : Учеб. пособие для втузов : в 5-ти кн. / И.В. Савельев. - М. : Астрель : АСТ
Кн. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 2019. - 368 с. : ил.
Экземпляры: всего:122

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	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой

	«Лань»	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.

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 – экзамен.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы ППССЗ должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код контролируемой компетенции (или её части) и ее формулировка	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4	Должен уметь: · планировать проведение измерений любых радиационных параметров в различных условиях эксплуатации; - выполнять проверку работоспособности приборов и измерительных систем; - производить измерения радиационных параметров в соответствии с методиками выполнения измерений; - выполнять контроль правильной эксплуатации приборов и оборудования; - снимать показания приборов и измерительных систем; - обрабатывать и регистрировать результаты дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений; - проводить анализ результатов измерения; - выполнять контроль загрязненности поверхностей; - определять необходимые средства индивидуальной защиты; - определять необходимые меры радиационной безопасности; Должен знать: - основные понятия об атомных станциях; - основные понятия о ядерных реакторах; - основные правила эксплуатации атомных станций; - эксплуатационные схемы оборудования радиационного контроля; - расположение основного технологического оборудования; - расположение оборудования радиационного контроля, точек отбора проб; - источники образования и пути распространения радионуклидов на атомной станции;	Экзамен, защита и оценка практических работ, тесты, устный опрос, доклад, реферат.

	способы и методы защиты от ионизирующего излучения; правила обращения с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами; методы регистрации ионизирующих излучений; методики выполнения измерений; основы ядерной физики; основы ядерной энергетики; основы спектрометрии; основы дозиметрии; взаимодействие ионизирующих излучений с веществом; методы и средства дезактивации; основные положения теории защиты от излучений.	
--	--	--

6.ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Доклад, сообщение, реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы для подготовки к докладу, реферату
2.	Выполнение и защита практических работ.	Оформление отчета по выполненной работе Письменные ответы на поставленные вопросы по теме практической работы	Печатная основа для оформления отчета. Карточки-задания
3.	Тестирование	форма измерения знаний обучающихся, основанная на применении специальных тестов. Включает в себя подготовку качественных тестов, собственно проведение тестирования и последующую обработку результатов, которая даёт оценку обученности тестируемых.	Печатная основа для оформления отчета. Тест.

4.	Контрольная работа	При подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения.	Вопросы для подготовки к контрольной работе. Варианты задач для решения.
4.	Устный опрос	Работа преподавателя с обучающимися по изучаемой теме.	Вопросы.
5.	Экзамен.	Письменные решения примеров или задач по темам, пройденным в семестре .	Вопросы для подготовки к экзамену. Билеты.

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, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Интерактивная оболочка для комплексного изучения дисциплины «Ядерная физика», содержащая компьютерные демонстрационные материалы:

1. Нормативные документы
2. Схемы и рисунки по изучаемым темам
3. Демонстрации экспериментов
4. Интерактивные модели
5. Учебные кинофильмы

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

9. 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;
- практические работы, предназначенные для закрепления теоретического курса и приобретения студентами навыков работы, а также предусматривающие применение методов и средств защиты от опасностей технических систем и технологических процессов.

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

Разработчик:

А.В. Якушева преподаватель техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ.